

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-168039

(43) 公開日 平成8年(1996)6月25日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|-----|--------|
| H 0 4 N 5/74 | | D | | |
| G 0 2 F 1/13 | 5 0 5 | | | |
| G 0 3 B 21/10 | | Z | | |

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全12頁)

(21) 出願番号 特願平6-310122

(22) 出願日 平成6年(1994)12月14日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 野村 知義

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 高橋 幸男

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

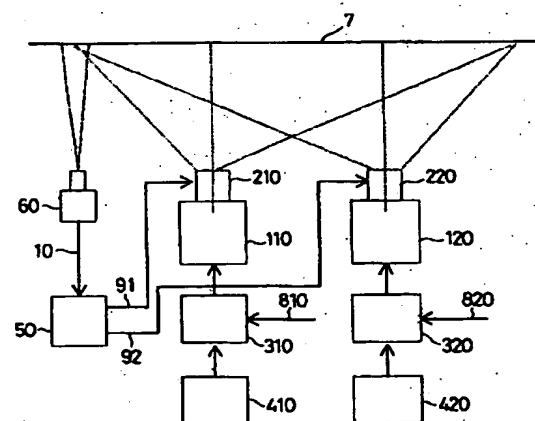
(74) 代理人 弁理士 志賀 富士弥

(54) 【発明の名称】 投写型表示システム及び投写位置調整方法

(57) 【要約】

【目的】 軽量で高精細化を図るための画素合わせを容易にする投写型表示システム及びその投写位置調整方法を提供する。

【構成】 スクリーン7上に検査パターンを映像信号810、820に合成して2台のプロジェクタ110、120から投写する。この検査パターンの位置をイメージセンサ60で検出し、変位量解析部50においてその検出位置をもとに投写位置の位置ずれを画像処理等により変位量として算出する。この投写位置の変位量に応じて表示位置調整機構部210、220にフィードバックして、その位置ずれを光学的、機械的に自動的に補正する。これにより、高精細化を図るための複数プロジェクタの画素合わせを容易に高精度に行えるようにする。



- 7...スクリーン
- 10...イメージセンサ出力信号
- 50...変位量解析部
- 60...イメージセンサ
- 91, 92...調整用信号
- 110, 120...プロジェクタ部
- 210, 220...表示位置調整機構部
- 310, 320...合成映像信号発生部
- 410, 420...検査信号発生部
- 810, 820...映像信号

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の投写型表示装置からの投写画像をスクリーン上で画素重畳する投写型表示システムにおいて、検査パターンを表示するための検査信号を生成する検査信号発生部と、該検査信号発生部で生成された検査信号と映像信号を合成する合成信号発生部と、前記スクリーン上に投写された検査パターンの位置を検出する位置検出部と、該位置検出部により検出された検査パターンの位置をもとに位置ずれ量を検出する変位量解析部と、該変位量解析部で検出した位置ずれ量をもとに生成された信号により前記位置ずれ量がなくなるように前記投写型表示装置の投写位置を制御する表示位置調整機構部と、を具備することを特徴とする投写型表示システム。

【請求項2】 表示位置調整機構部が、1または複数の平板透明基板と、投写型表示装置の光軸に対する前記平板透明基板の角度を制御する駆動部で構成されることを特徴とする請求項1記載の投写型表示システム。

【請求項3】 表示位置調整機構部が、投写型表示装置の投写レンズの光軸を移動させる駆動部で構成されることを特徴とする請求項1記載の投写型表示システム。

【請求項4】 表示位置調整機構部が、投写型表示装置を設置する光学ステージと光学ステージを駆動する駆動部で構成されることを特徴とする請求項1記載の投写型表示システム。

【請求項5】 投写型表示装置からの投写画像を反射させてスクリーン上に拡大表示するための反射ミラーを設置し、位置検出部を隣接する投写型表示装置の反射ミラー間または反射ミラーの縁部近傍に配置したことを特徴とする請求項1から請求項4までのいずれかに記載の投写型表示システム。

【請求項6】 複数の投写光学系からの投写画像をスクリーン上で画素重畳する際の投写位置調整方法であって、まず、検査パターンを表示するための検査信号のみを間欠的に発生させて映像信号と合成し、次に、その合成映像を投写光学系を通してスクリーンに結像し、次に、前記検査パターンの表示された検出視野の投写像を結像光学系で結像させ、該結像された検出視野の投写像を前記間欠的に発生する検査信号に同期して画像信号に変換し、該変換された画像信号により前記投写光学系の投写位置の位置ずれ量を検出し、該位置ずれ量がなくなるように前記投写光学系の投写位置を自動調整することを特徴とする投写位置調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、大画面表示技術に関し、詳しくは高精細画像表示を行う投写型表示システム及びその投写位置調整方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 最近、ライトバルブに表示された画像を

投写光学系によりスクリーン上に拡大投写する投写型表示装置の開発が活発である。特にライトバルブに透過型のアクティブマトリクス形液晶ディスプレイパネル（以下、TFT・LCDと呼ぶ）を用いた投写型表示装置（以下、プロジェクタと呼ぶ）は、色再現性、コントラスト等画質が優れ、手軽に迫力ある大画面が得られることから注目されている。すでに、HDTV表示が可能な液晶プロジェクタが実現されている。

【0003】 図14は従来技術に係わるプロジェクタを示す原理図である。図14において、1は光源、2は光源1から発生する赤外線、紫外線をカットするフィルター、3は光学フィルター、4は光源の集光性を高める集光レンズ、5はライトバルブ、6は投写レンズ、7はスクリーン、mは投写レンズ6の光軸である。

【0004】 ライトバルブ5には、通常の液晶テレビと同様に画信号を入力し画像を表示する。このライトバルブ5に表示された画像を投射レンズ6によってスクリーン7上に投影表示する。ここで、ライトバルブ5自体は発光しないため、ライトバルブ5を後部の光源1で照射し、透過した照射光を投射レンズ6に入射させる。この結果、ライトバルブ5に形成された表示画像が投射レンズ6により拡大投影されるため、大画面表示が可能である。

【0005】 このような液晶プロジェクタの構成で一層の解像度を上げるためには、TFT・LCDの画素の高密度化あるいは表示面積の大形化により画素数を飛躍的に上げなければならないが、LCDの配線抵抗の低抵抗化、TFTの駆動能力の向上、製造歩留の低下等が困難となる。さらに、LCDを駆動するドライバLSIの超高速化など回路的にも困難となる。このため、従来より高解像度化を図るために複数のプロジェクタから投写画像を互いに画素間を埋めるようにしてスクリーン上で重ね合わせる投写光学系が採用されていた（例えば、特開昭64-35479号参照）。

【0006】 上記の投写光学系の具体的な例を図15に示す。この例は、上記したプロジェクタを2台配置した例である。図15において、11、12は光源、21、22は光源11、12から発生する赤外線、紫外線をカットするフィルター、31、32は光学フィルター、41、42は集光レンズ、51、52はライトバルブ、61、62は投写レンズ、7はスクリーン、m1、m2は投写レンズの光軸である。

【0007】 図15に示すように、ライトバルブ51、52の画像は、スクリーン7上で重畳されて一つの画像を形成する。このようなプロジェクタで複数のライトバルブ51、52の画像がどのように重畳するかを図16を用いて説明する。

【0008】 図16は4個の画像を重畳する例である。画像A、B、C、DはライトバルブであるTFT・LCDの概略図である。1つの画素は光を透過する開口部と

(3)

光遮光部からなる。従って、4個の画像A、B、C、Dを約半画素ずらして開口部が他の光遮光部に重なるように投写すれば、縦横2倍の高精細な画像Eが得られ、高精細な投写表示が可能となる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたような複数の画像をスクリーン上で重畳して最大限の解像度を得るためには、画像のすべての画素の開口部が他の画素の光遮光部に重畳させる必要がある。従って、すべての投写画像のピントが合うようなことはもちろん、大きさが同じであり、歪がなく、スクリーンの回転方向が同じでなければならない。このため、図17に示すような投写レンズの光軸に対してx軸、y軸、z軸、 θx 軸、 θy 軸、 θz 軸の6軸でプロジェクタの投写位置を精密に調整する必要がある。

【0010】従来、このような調整は、スクリーンに投写された各プロジェクタの表示位置を定期的に目視で確認しながら画素ずれを計測して光学ステージx、y軸等6軸を手操作で調整する必要があった。さらに、調整するたびに画面表示を一時中断し、プロジェクタ毎の画素のそれぞれが見分けられるようにドット表示、線画表示等の検査パターンを表示して画素の表示位置調整をしなければならないという問題点があった。

【0011】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、軽量であり、複数の画像を重畳する際の画素合わせの容易な調整系を有する高精細で高品質な投写表示を実現する表示システム及びその投写位置の調整方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、複数の投写型表示装置からの投写画像をスクリーン上で画素重畳する投写型表示システムにおいて、検査パターンを表示するための検査信号を生成する検査信号発生部と、該検査信号発生部で生成された検査信号と映像信号を合成する合成信号発生部と、前記スクリーン上に投写された検査パターンの位置を検出する位置検出部と、該位置検出部により検出された検査パターンの位置をもとに位置ずれ量を検出する変位量解析部と、該変位量解析部で検出した位置ずれ量をもとに生成された信号により前記位置ずれ量がなくなるように前記投写型表示装置の投写位置を制御する表示位置調整機構部と、を具備する構成の投写型表示システムを手段とする。

【0013】上記の投写型表示システムにおいて、表示位置調整機構部は、1または複数の平板透明基板と、投写型表示装置の光軸に対する前記平板透明基板の角度を制御する駆動部で構成するか、あるいは、投写型表示装置の投写レンズの光軸を移動させる駆動部で構成するか、あるいは、投写型表示装置を設置する光学ステージと光学ステージを駆動する駆動部で構成するのが、好適

である。

【0014】また、以上の投写型表示システムにおいて、投写型表示装置からの投写画像を反射させてスクリーン上に拡大表示するための反射ミラーを設置し、位置検出部を隣接する投写型表示装置の反射ミラー間または反射ミラーの縁部に配置するのが、好適である。

【0015】一方、本発明では、複数の投写光学系からの投写画像をスクリーン上で画素重畳する際の投写位置調整方法であって、まず、検査パターンを表示するための検査信号のみを間欠的に発生させて映像信号と合成し、次に、その合成映像を投写光学系を通してスクリーンに結像し、次に、前記検査パターンの表示された検出視野の投写像を結像光学系で結像させ、該結像された検出視野の投写像を前記間欠的に発生する検査信号に同期して画像信号に変換し、該変換された画像信号により前記投写光学系の投写位置の位置ずれ量を検出し、該位置ずれ量がなくなるように前記投写光学系の投写位置を自動調整する投写位置調整方法をもう一つの手段とする。

【0016】

【作用】本発明の投写型表示システム及び投写位置調整方法では、スクリーン上に映像信号とともに投写された検査パターンの位置をイメージセンサや位置検出素子などの位置検出部で検出し、その検出位置をもとに投写位置の位置ずれを画像処理等により解析し、投写位置の位置ずれ量に応じて表示位置調整機構部にフィードバックして、その位置ずれを光学的、機械的に自動的に補正することにより、高精細化を図るための複数の投写型表示装置の画素合わせを容易に高精度に行えるようにする。

【0017】上記においては、表示画像に検査パターンを合成して表示することで、映像信号の表示中でも自動調整ができるようにしている。さらに、検査パターン用の検査信号を間欠的に発生することで、表示画像に重畳された検査パターンを知覚されずに画素あわせのための自動調整を行えるようにする。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面を参照して詳細に説明する。

【0019】図1～図4は、本発明の投写型表示システムの第1の実施例の構成を説明するための図である。本実施例は、スクリーンに位置調整用の検査パターンを映像信号に合成して表示し、この検査パターンを検出してライトバルブの所定の位置からのずれを検出し、表示位置調整機構を制御することにより、その位置ずれを補正する構成例である。

【0020】図1において、110、120は投写型表示装置（以下、プロジェクタとも記す）、210、220は2個の光シフト素子を組み合わせて表示位置を変更する表示位置調整機構部、310、320は合成映像信号発生部、410、420は検査信号発生部、50は変位量解析部、60はイメージセンサ、7はスクリーン、

(4)

5

810、820は映像信号、9-1、92は調整用信号、10はイメージセンサ出力信号である。

【0021】検査信号発生部410、420で発生された検査信号は、合成映像信号発生部310、320で映像信号と合成されてプロジェクタ110、120に入力され、各プロジェクタ110、120の表示位置調整機構部210、220を経てスクリーン7上でプロジェクタ2台の映像を重ね合わせる。イメージセンサ60は、スクリーン7上で重ね合わされた表示画像を取り込み、検出視野の光学像を光電変換してイメージセンサ出力信号10を変位量解析部50へ出力する。変位量解析部50では、画像処理などにより各プロジェクタ110、120の変位量を算出し表示位置調整機構部210、220へ各々出力する。このとき変位量解析部50は、2台のプロジェクタ110、120の動きが最小になるように変位量を算出する。

【0022】図2は上記の検査信号と映像信号が合成された表示画像例を示す図である。図2において、7はスクリーンであり、このスクリーン7の4辺に検査パターンを表示する検査パターン表示領域7a、7b、7c、7dを設けている。

【0023】図3は検査パターンの概略説明図であり、図4は投写型表示装置の表示位置調整機構部をいかに駆動するかを説明するための構成図である。説明を簡単にするために、投写型表示装置を2台とした場合で説明する。

【0024】投写型表示装置は、図2に示したようにスクリーン7に、位置調整用検査パターンを映像信号に合成して表示し、検査パターン表示領域7a、7b、7c、7dに表示された検査パターンを図1のイメージセンサ60で撮影する。

【0025】図4において、変位量解析部50内の50aはイメージセンサ60で撮影された検査パターンから7a、7b方向のピントを検出し変位量 y 、 θx を算出する回路であり、変位量 y 、 θx をもとに表示位置調整機構部（この例では210）の y 軸、 θx 軸のアクチュエーター20b、20dを制御する。同様に50bはイメージセンサ60で撮影された検査パターンから7c、7d方向のピントを検出し変位量 z を算出する回路であり、変位量 z をもとに表示位置調整機構部の z 軸のアクチュエーター20fを制御する。50cはイメージセンサ60で撮影された検査パターンから x 軸方向のずれを検出する回路であり、検出結果をもとに表示位置調整機構部の x 軸のアクチュエーター20aを制御する。50dはイメージセンサ60で撮影された検査パターンから z 軸方向のずれを検出する回路であり、検出結果をもとに表示位置調整機構部の

6

θy 軸のアクチュエーター20eを制御する。

【0026】ピントの検出は、例えば検査パターン領域に表示された検査パターンから矩形画像を抽出し、矩形の縦、横のサイズを計測する。この抽出した矩形の形状が最小になるように表示位置調整機構部を調整することでピント調整ができる。

【0027】 x 、 z 軸方向のずれ検出は、図3に示す検査パターン例を用いる以下で行うことができる。図3(a)は検査パターン表示領域7aに表示された十字パターンを示している。 z 軸方向のずれは、予め設定した十字型の基準線の横方向のずれ量 S_z を計測して行い、このずれ量がゼロになるようにフィードバックして表示位置調整機構部を制御する。 x 軸方向のずれ量は、図3(b)に示すスクリーン7cに表示された検査パターンから検出する。すなわち、検査パターンと予め設定した基準線の縦方向の線のずれ量 S_x を計測し、このずれ量がゼロになるようにフィードバックして表示位置調整機構部を制御する。

【0028】回転ずれ(θy 軸)の検出は、スクリーン検査パターン表示領域7a、7cに表示された十字パターンの縦、横方向と基準線の横線との角度を計測して行い、この回転ずれがゼロになるようにフィードバックして表示位置調整機構部を制御する。

【0029】1台の投写型表示装置の表示位置調整が終了したら、この投写型表示装置の表示を基準として他のプロジェクタの調整を行う。

【0030】図5は本実施例の表示位置調整機構部の構成を説明するための模式構成図である。この構成例は、光シフト素子に片面が斜面であるくさび形透明基板を2枚用いたものであり、投写レンズの光軸に対して、 x 軸、 z 軸方向の位置調整のためのものである。以下では、説明を簡単にするために、 x 軸方向に限定して説明する。

【0031】図5において、8a及び8bは屈折率が n_1 であるくさび形透明基板であり、互いの斜面が図5のように間隔 d の空気層を挟んで平行になるように配置する。くさび形透明基板8a、8bの斜面の角度は互いに等しく θ_1 とする。いま、くさび形透明基板8aの入射面、くさび形透明基板8bの出射面が光軸に直角であるとし、光線が光軸に平行に入射することとする。光線はくさび形透明基板8aの斜面に法線1に対して角度 θ_1 で入射し、角度 θ_2 で屈折して空気層に出射する。この出射した光線は、くさび形透明基板8bに入射するが、両者の斜面が平行であるので、法線2に対し角度 θ_1 で再び屈折する。くさび形透明基板8bを出射した光線は、光軸と平行に、かつ光軸に対して s だけシフトして出射する。このときのシフト量 s は屈折の法則より式(1)となる。

【0032】

50

(5)

$$s = d * \theta 1 (n1 - 1)$$

従って、くさび形透明基板8a、8bの間隔dを変え、さらにy軸を中心に両基板を回転させれば、x-zの2軸で光軸をシフトできる。

【0033】図6は光シフト素子を適用した投写型表示装置の光学系の構成例を示す図である。本構成例は、投写レンズの光軸に対して、x軸方向すなわちスクリーン面の左右方向と、z軸方向すなわちスクリーン面の上下方向（紙面に対して垂直な方向）の位置調整のための構成であり、位置調整のための光シフト素子として、平行透明基板を用いたものである。以下、説明を簡単にするために、x軸方向に限定して説明する。

【0034】図6において、7はスクリーン、11、12は光源、21、22は光源11、12から発生する紫外線、赤外線をカットするフィルター、31、32は光学フィルター、41、42は集光レンズ、51、52はライトバルブ、61、62は投写レンズ、81、82はスクリーン7と投写レンズ61、62の間に配置した平板透明基板である。m1、m2は投写レンズ61、62の光軸、m11、m12は平板透明基板81、82から出射される光線である。

【0035】ライトバルブ51、52の画像は、投写レンズ61、62により拡大された像としてスクリーン7上に結像される。平板透明基板81、82は、光軸m1、m2に対してz軸を中心に互いに逆方向に回転する。従って、平板透明基板81、82を配置したときは、ライトバルブ51、52からの光線は屈折して図中矢印（光軸m1、m2）の方向にシフトする。従ってライトバルブ51、52の中心は等価的にそれぞれm11、m22の方向にシフトしたことになる。このとき、ライトバルブ51、52の画像は、投写レンズ61、62の結像の原理により、スクリーン7上では、各々矢印と同方向に移動する。スクリーン7上で結像された像の移動距離は、結像の原理によりS倍（投写倍率）である。

【0036】なお、平板透明基板は、上記のように投写レンズ61、62の出射側に配置する以外に、投写レンズ61、62の入射側に配置したり、投写レンズ61、62の入射側と出射側の両方に配置したりしてもよい。

【0037】図7は本実施例における表示位置調整機構部の構成例を示す図である。

【0038】光学素子100aと100bは同一の構成であり、光学素子100aは、屈折率n1の平板透明基板102a、102b及び平板透明基板102a、102bと同じ屈折率n2（=n1）を有する透明液体103で構成され、2枚の平板透明基板102a、102bで透明液体103を挟持し、蛇腹構造のシール材104で封止する。光学素子100bは、屈折率n1の平板透明基板102c、102d及び平板透明基板102c、102dと同じ屈折率n2（=n1）を有する透明液体

8

... (1)

103で構成され、透明液体103は光学素子100aと同様に蛇腹構造のシール材104で封止されている。

【0039】光学素子100aと100bは互いの斜面が所定の間隔（d）の空気層を挟んで平行になるように、さらに、斜面の角度は互いに等しく $\theta 1$ となるように配置する。平板透明基板102aと102dは光軸m1に対して直角になるように固定する。平板透明基板102aと102b及び102cと102dは、シール材104を介して接続されるため互いの平板透明基板を自由に作動させることができる。すなわち、平板透明基板102bと102cは、各々の両端を結合子105aと105bで連続し、結合子105aを上下に移動させて平板透明基板102bと102cの平行を保ちながら平板透明基板のなす角度 $\theta 1$ を設定する。

【0040】このような光シフト素子を用いた光学的作用は、光学系素子100aを出射した光線は、光学素子100bへ入射され、光軸m1と平行にかつ光軸m1に対してsだけシフトした光線m11として出射させることができる。

【0041】本実施例において、光軸に対する角度 $\theta 1$ の調整は、駆動器108によって行う。駆動器108は、結合子105a、駆動アーム106、マイクロメータ107で構成される。マイクロメータ107が左右方向に動作すると、駆動アーム106が回転され、この駆動アーム106を介して結合子105aが上下方向に連動し、接続された2枚の平板透明基板102b、102cは平行を保ちながら光軸m1に対して角度が変化する。このため、光線11のシフト量をマイクロメータ107の作動距離に応じてシフトすることができる。

【0042】次に、本発明の投写型表示システムの第2の実施例を示す。図8はその第2の実施例を説明するための模式構成図である。

【0043】本実施例は、投写レンズの光軸を移動して、x軸方向すなわち、スクリーン面の左右方向とz軸方向すなわちスクリーン面の上下方向（図面に対して垂直な方向）の投写位置を調整のための構成であり、その位置調整を行うために投写レンズ駆動する表示位置調整機構部を用いたものである。以下、説明を簡単にするために、x軸方向に限定して説明する。また、光学系の構成は、平板透明基板81、82がない点を除いて図6と同様であるので、同一符号を用いることで、その説明を省略する。ただし、2つの光学系の各光源11、12の光軸をm1、m2とし、各光学系から出射される光線をm11、m12とする。

【0044】図9は第2の実施例における表示位置調整機構部の模式構成図である。図9において、200はx-zステージ用台座、300はx軸台座、400はz軸台座、500aはx軸駆動用モーター、500bはz軸駆動用モーター、600aはx軸用ラック、600bはz

(6)

10

軸用ラック、700aはx軸用ピニオン、700bはz軸用ピニオン、800は投写レンズである。

【0045】プロジェクトの表示位置調整機構部を如何に駆動するかを図8、図9を用いて説明する。図8において、xzステージ用台座200は、ライトバルブと平行にかつ光軸m1(y方向)に対して垂直に配置されている。また、投写レンズ800が光軸m1に対してx軸方向にずれて固定されたとする。屈折の法則により、光線は投写レンズ61(または62)に対してある角度で入射するため、屈折して空気層に出射する。従って、図9に示すx軸駆動用モーター500aによりx軸用ピニオン700aを回転し、x軸用ラック600aの取り付けられたx軸台座300を左右方向に動かすことによって、光軸を左右に、すなわちスクリーン7上の表示画面を変位量解析部で算出される変位量に応じて左右に移動することができる。z軸についても、x軸台座300に取り付けられたz軸駆動用モーター500bによりz軸用ピニオン700bを回転し、z軸用ラック600bの取り付けられたz軸台座400を上下方向に動かすことにより、同様に光軸を移動することができる。

【0046】次に、本発明の投写型表示システムの第3の実施例を示す。図10はその第3の実施例の構成を説明する模式構成図であり、投写型表示装置の表示位置調整機構部を如何に駆動するかを説明するための模式図である。第3の実施例は、光学ステージ上にプロジェクトを搭載した構成である。光学系の構成は図6と同様であるので省略する。ただし、本実施例の光学系では、平板透明基板は用いていない。

【0047】図10において、1a、1bはプロジェクト、61、62は投写レンズ、210は表示位置調整機構部、310は合成信号発生部、410は検査信号発生部、50は変位量解析部、60はイメージセンサ、7はスクリーン、810は映像信号、9a、9b、9c、9d、9e、9fは圧電素子、10a、10bは光学ステージ、11a、11b、11c、11dは変位センサを示す。また、光学系の構成は、平板透明基板を除いて図6と同じである。

【0048】図10において、光学ステージ10a上に搭載されたプロジェクト1aは圧電素子9a、9b、9cの圧電効果により印加電圧に比例した応力が働き光学ステージ10a上を移動する。例えば、圧電素子9aに入力電圧が印加された場合、光学ステージ10aは図面の上から下(図10を上から見た図とすれば、x軸方向)へ移動する。また、圧電素子9bに電圧が印加された場合、プロジェクト1aは、図面の右から左(y軸方向)へ移動される。さらに、光学ステージ10aあるいはプロジェクト1aの底部に配置された圧電素子9cに電圧が印加された場合、プロジェクト1aは図面に対して垂直の方向(z軸方向)に移動される。変位センサ11a、11bはプロジェクト1aの近傍に配置され、その

検出信号は変位量解析部50に入力されて、プロジェクト1aのx軸、y軸の動き観察用として使用され、変位量解析を容易にする。

【0049】なお、図面では省略されているが、z軸の動き観察用の変位センサも配置されている。また、光学ステージ10b上に搭載されたプロジェクト1bについても、同様に構成され、同様に動作する。

【0050】図11は本発明の第4の実施例を説明するタイムチャートである。本実施例は図6、図8、図10の実施例のプロジェクトにおいて、スクリーン7に位置調整用の検査パターンを表示し、この検査パターンを検出してライトバルブの所定の位置からのずれ量を算出して、表示位置調整機構部を制御することにより位置ずれを補正する構成例における検査パターン用検査信号と映像信号の合成の方法を示す。説明を簡単にするため、2台のプロジェクトで構成される場合の映像信号に検査信号を合成する方法を説明する。

【0051】図11において、1000は表示装置の垂直同期信号波形であり、T1~Tnはその波形が変化するタイミングである。2000a、2000bは間欠的、時分割的に発生する検査信号発生部起動信号であり、3000は映像信号波形であり、4000は検査信号波形であり、5000a、5000bは合成信号波形であり、6000a、6000bは検査信号発生部起動信号と同様に発生するイメージセンサ起動信号である。上記のタイミングT1~Tnは市販表示装置の1フレーム周期と同等である。

【0052】次に、映像信号と検査信号の合成方法とプロジェクトへの合成信号5000a、5000bの入力方法、及びスクリーン上の検査パターンをイメージセンサで取り込む方法を説明する。タイミングT1の期間に検査信号発生部起動信号2000aを発生して映像信号3000と検査信号4000を合成し、合成信号5000aをプロジェクトに入力する。さらに、タイミングT2の期間に検査信号2000bを発生して映像信号3000と検査信号4000を合成し、合成信号5000bをもう一方のプロジェクトへ入力する。一方、イメージセンサは、タイミングT1の期間にイメージセンサ起動信号6000aに同期してスクリーン上の検査パターンを取り込み、タイミングT2の期間にイメージセンサ起動信号6000bに同期して、スクリーン上の検査パターンを取り込む。

【0053】図12は本発明の第5の実施例の構成を示す背面投写方式の投写型表示装置の模式構成側面図であり、イメージセンサの配置方法を示す図である。110a、110b、110cは反射ミラーであり、110はプロジェクトであり、61は投写レンズであり、60a、60bはイメージセンサであり、7はスクリーンであり、130は筐体である。プロジェクト110の光学構成は、図6、8、10と同様であるので説明を省略す

(7)

11

る。

【0054】本実施例は、表示装置をコンパクトに構成するため、反射ミラーにより投写光を折り曲げた例である。すなわち、投写レンズ61からの出射光を第1番目の反射ミラー110aで反射し、筐体130の上部に取り付けられた第2の反射ミラー110bで反射し、さらに筐体130の後部に取り付けられた第3の反射ミラー110cで反射し、スクリーン7上に投写する。図2に示す検査パターン表示領域7a、7bの検査パターンを取り込むために、イメージセンサ60aを第3の反射ミラー110cの上部に取り付け、検査パターン表示領域7c、7dの検査パターンを取り込むために、イメージセンサ60bを第3の反射ミラー110cの下部に取り付ける。

【0055】図13は本発明の第6の実施例の構成を示す背面投写方式のプロジェクトの模式側面図(a)と内部模式正面図(b)であり、イメージセンサの別の配置例を示す図である。111、112は2第のプロジェクトに対応させて配置した第1の反射ミラーであり、110bは第2の反射ミラーであり、110cは第3の反射ミラーであり、110はプロジェクト(ここでは代表して1台だけを示す)であり、61は投写レンズであり、60はイメージセンサであり、7はスクリーンであり、130は筐体である。

【0056】投写光の折り曲げ方法は、第1の反射ミラーが2つのミラー111、112で構成されていることを除いて図12の第5の実施例と同様であり、プロジェクトの光学構成は図6、8、10と同様であるので、その説明を省略する。

【0057】本実施例では、図2に示す検査パターン表示領域7a~7dの検査パターンを一つのイメージセンサ60で取り込むために、図13(b)に示すように、第1の反射ミラーを2つのプロジェクトに対応させて2つのミラー111、112で構成してその中間に一つのイメージセンサ60を取り付け、スクリーン7の表示領域の全域を取り込むように配置する。本実施例によればイメージセンサの数を削減できる。

【0058】なお、上記の実施例では、3つの反射ミラーを用いる例を示したが、反射ミラーは1つ以上で構成できる。反射により画像が鏡像となる場合は、ライトバルブを反転して配置するなどの対策を採ればよい。第6の実施例では、第1の反射ミラーとして2つのミラーを用いることにより間隙を作りそこにイメージセンサを配置する例を示したが、1つのミラーの中央近傍に光透過部(開口穴、ハーフミラー、透明部など)を設けて、その背後にイメージセンサを配置してもよい。また、表示位置調整機構部は、調整する軸別に上記実施例の中から最適なものを選択することにより、上記の各実施例を組み合わせて構成してもよい。また、実施例では、主に

x、y、z軸についての自動調整手段を例示したが、 θ

12

x、 θ y、 θ z軸の自動調整も同様に行うことができる。例えば、図6の第1の実施例の場合では、平板透明基板81、82をアクチュエータで6軸に制御すればよいし、第10図の第3の実施例の場合では、光学ステージをさらに3軸で支える構造として各軸の回転方向のずれ量を圧電素子などのアクチュエータでフィードバック制御すればよい。以上の場合、必ずしも6軸全部を調整する必要はなく、画質に対して影響度の大きい軸を選択して調整できる構成としてもよい。検査パターンの位置検出手段としては、上記のイメージセンサの他に、光学的な位置検出素子を用いることができ、例えばスクリーンの背面などに設置することもできる。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の投写型表示システム及び投写位置調整方法によれば、スクリーン上に映像信号とともに投写された検査パターンの位置をイメージセンサや位置検出素子などの位置検出部で検出し、その検出位置をもとに投写位置の位置ずれを画像処理等により解析し、投写位置の位置ずれ量に応じて表示位置調整機構部にフィードバックして、その位置ずれを光学的、機械的に自動的に補正するようにしたので、映像信号の表示中であっても、表示を中断することなく複数の投写型表示装置の画素合わせを容易に高精度に行うことができる。

【0060】上記において、筐体の内部に拡大投写用の反射ミラーと検査パターンの位置検出部を設置した場合には、画素合わせが容易で高精度で行える背面投写型の表示システムがコンパクトに実現できる。この場合、隣接するプロジェクトの反射ミラーの中間に位置検出部を配置することにより位置検出部の数を削減できる。

【0061】さらに上記において、検査パターン信号を間欠的に発生するようにした場合には、表示画像に重畳された検査パターンが知覚されずに画素合わせのための自動調整が行うことができる。

【0062】このような表示位置ずれを補正する表示位置調整機構部を備えた投写型表示システムを高精細な大画面表示システム及びマルチプロジェクトシステム等に適用すれば、高精細な位置調整が簡易にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す概略構成図である。

【図2】本発明の第1の実施例に適用する検査パターン表示領域の概略説明図である。

【図3】(a)、(b)は本発明における第1の実施例の検査パターンの概略説明図である。

【図4】本発明の第1の実施例における表示位置調整機構部を駆動するための概略構成図である。

【図5】本発明の第1の実施例に適用する光シフト素子の概略説明図である。

【図6】本発明の第1の実施例における投写型表示装置

50

13

の概略構成図である。

【図7】本発明の第1の実施例における表示位置調整機構部の概略構成図である。

【図8】本発明の第2の実施例を示す投写型表示装置の概略構成図である。

【図9】本発明の第2の実施例における表示位置調整機構部の概略構成図である。

【図10】本発明の第3の実施例を示す概略構成図である。

【図11】本発明の第4の実施例を示す概略説明図である。

【図12】本発明の第5の実施例を示す概略構成図である。

【図13】(a)、(b)は本発明の第5の実施例を示す概略構成図である。

【図14】従来例の投射型表示装置の概略構成図である。

【図15】従来例の投射像を重ね合わせる機能をもつ投射型表示装置の概略構成図である。

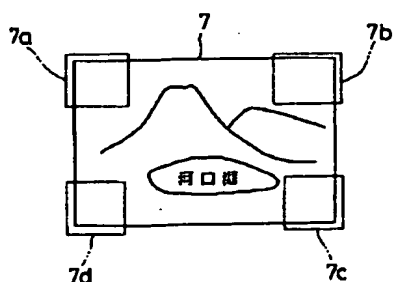
【図16】本発明に関連する画素重畳の原理説明図である。

【図17】本発明に関連する投写位置ずれ調整の説明図である。

【符号の説明】

1a、1b、110、120…プロジェクタ
7…スクリーン
7a、7b、7c、7d…検査パターン表示領域
8a、8b…くさび形透明基板
9a、9b、9c、9d、9e、9f…圧電素子
10…イメージセンサ出力信号
10a、10b…光学ステージ
11、12…光源
11a、11b、11c、11d…変位センサ
20a～20f…表示位置調整機構部を構成するアクチュエータ
21、22…光源から発生する赤外線、紫外線をカットするフィルター
31、32…光学フィルター

【図2】

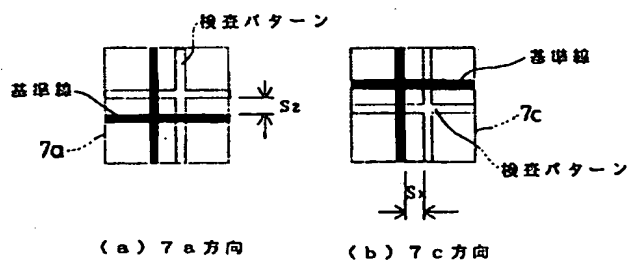


(8)

14

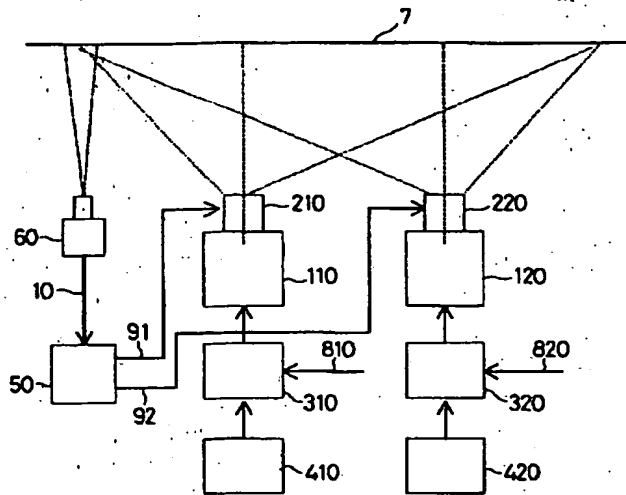
41、42…集光レンズ
50…変位量解析部
50a～50e…変位量を算出する回路
51、52…ライトバルブ
60…イメージセンサ
61、62、61a、62b、800…投射レンズ
81、82…光シフト素子
91、92…調整用信号
100a、100b…光学素子
102a、102b、102c、102d…平板透明基板
103…透明液体
104…蛇腹構造のシール部材
105a、105b…結合子
106…駆動アーム
107…マイクロメーター
108…駆動器
110a、110b、110c、111、112…反射ミラー
130…筐体
200…x z ステージ用台座
210、220…表示位置調整機構部
300…x 軸台座
310、320…合成映像信号発生部
400…z 軸台座
410、420…検査信号発生部
500a、500b…駆動用モーター
600a、600b…ラック
700a、700b…ピニオン
810、820…映像信号
1000…垂直同期信号
2000a、2000b…検査信号発生部起動信号
3000…映像信号波形
4000…検査信号波形
5000a、5000b…合成信号波形
6000a、6000b…イメージセンサ起動信号波形
m1、m2…プロジェクタの光軸
m11、m12…プロジェクタの光線

【図3】



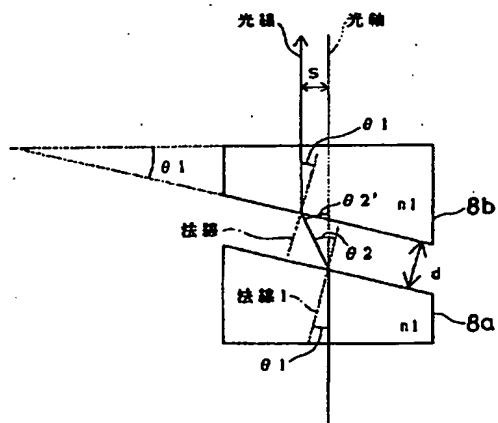
(9)

【図1】

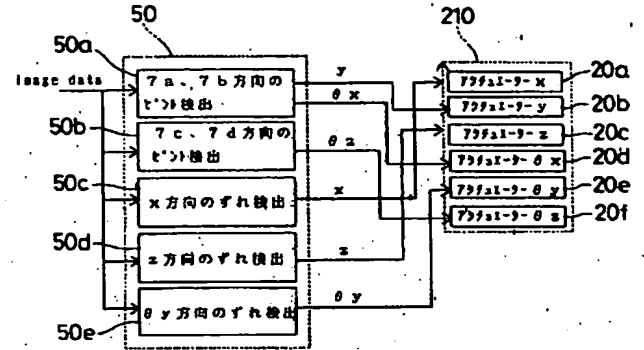


- 7...スクリーン
 10...イメージセンサ出力信号
 50...変位量解析部
 60...イメージセンサ
 91、92...調整用信号
 110、120...プロジェクタ部
 210、220...表示位置調整機構部
 310、320...合成映像信号発生部
 410、420...検査信号発生部
 810、820...映像信号

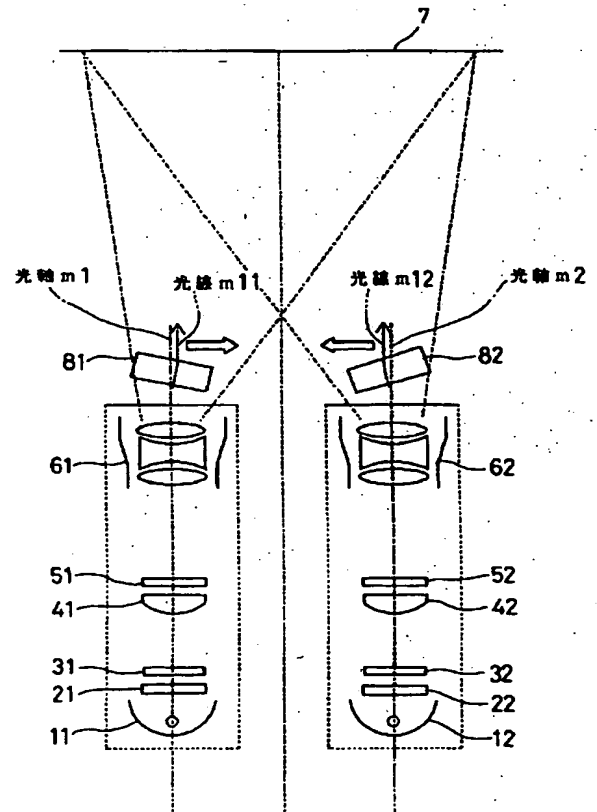
【図5】



【図4】

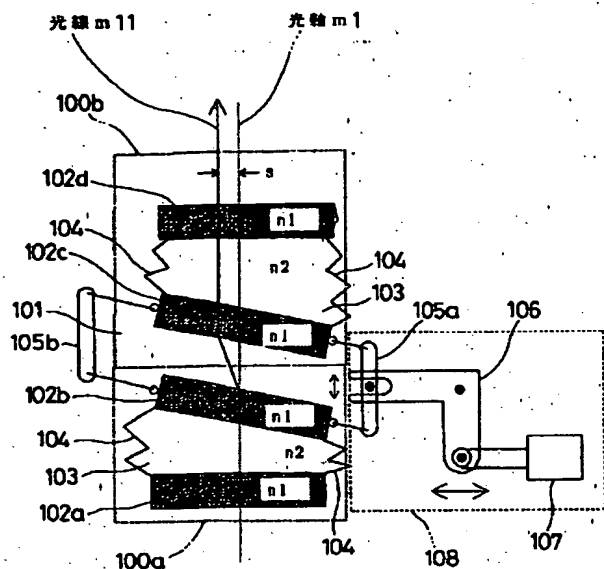


【図6】

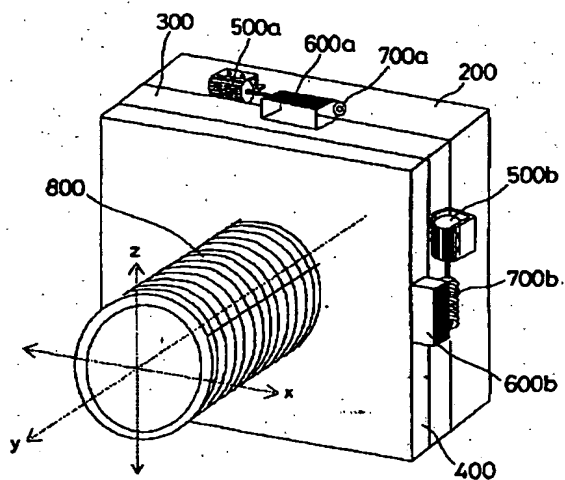


(10)

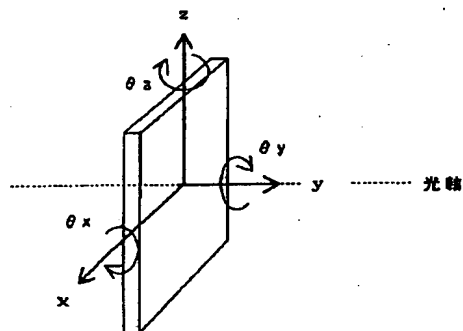
【図7】



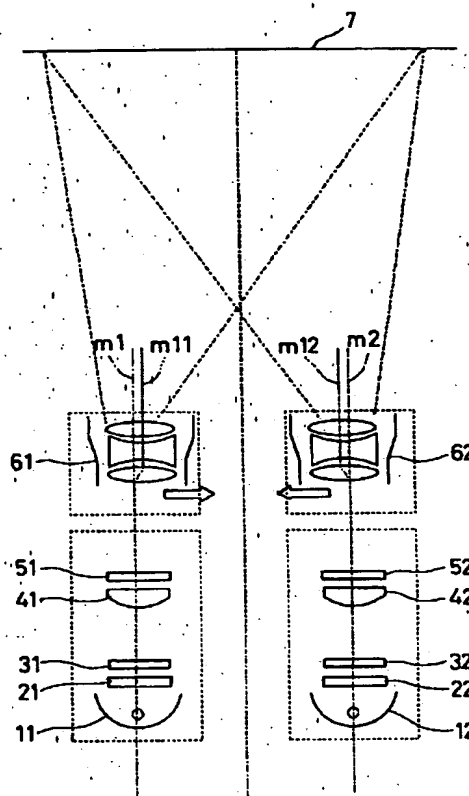
【図9】



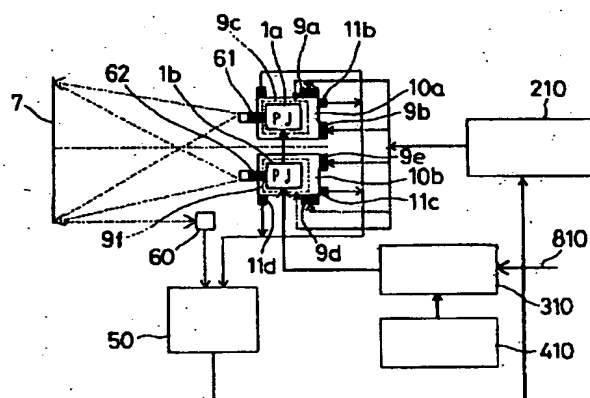
【図17】



【図8】

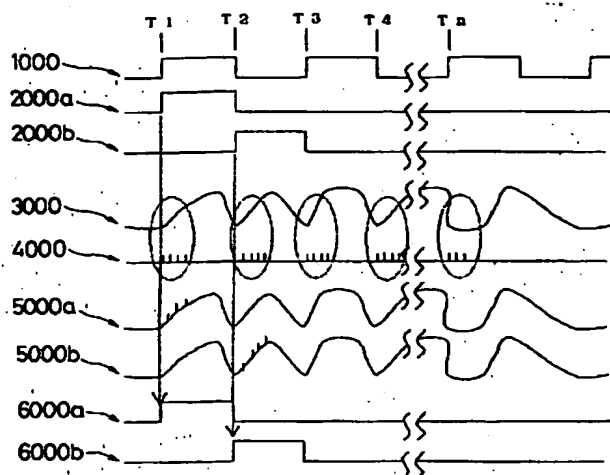


【図10】

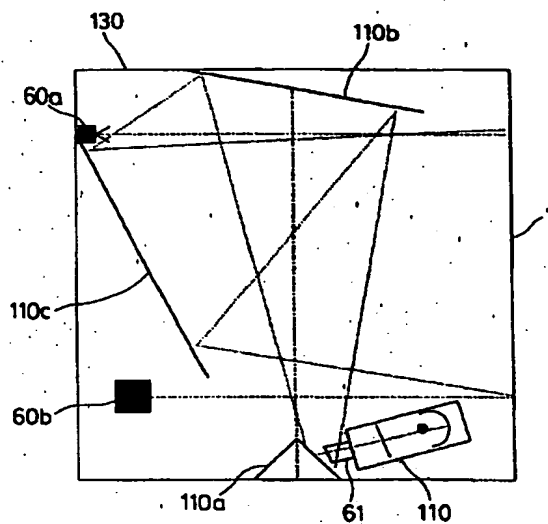


(11)

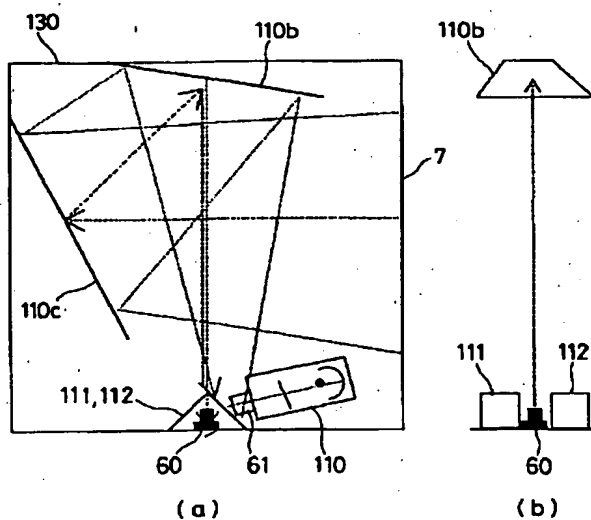
【图 1 1】



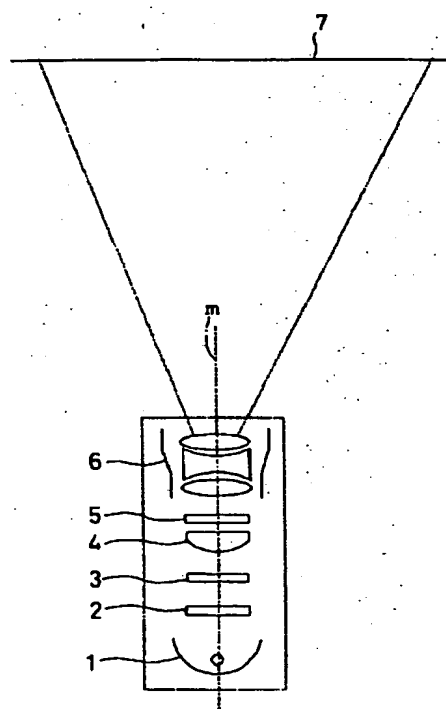
【图 12】



【图 13】

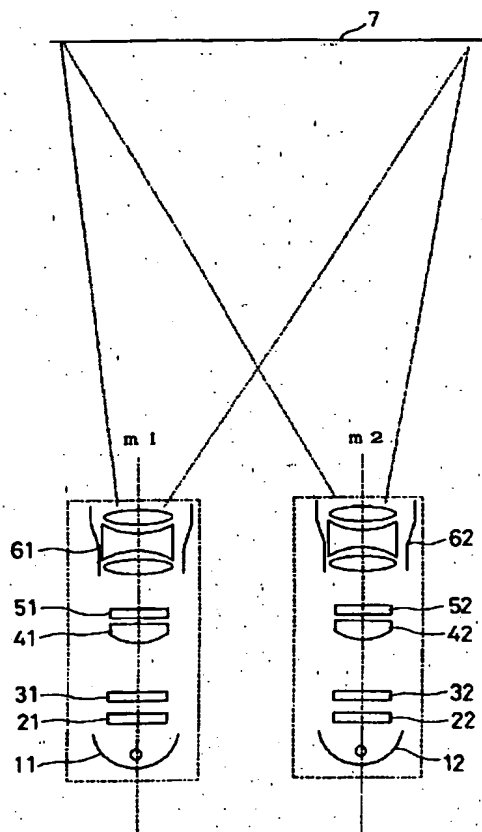


【图 14】

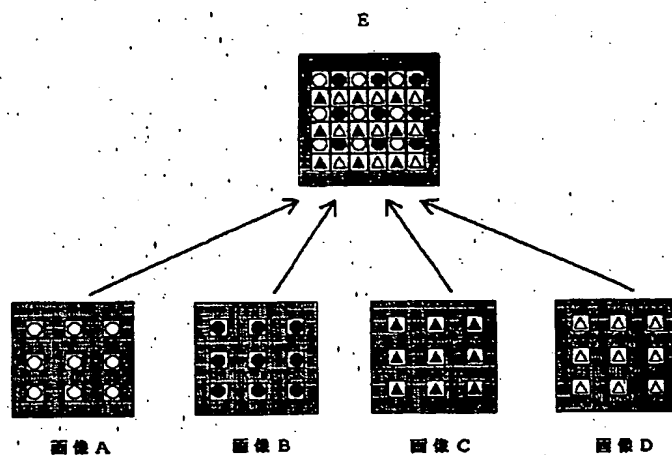


(12)

【図15】



【図16】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-168039

(43)Date of publication of application : 25.06.1996

(51)Int.Cl.

H04N 5/74

G02F 1/13

G03B 21/10

(21)Application number : 06-310122

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 14.12.1994

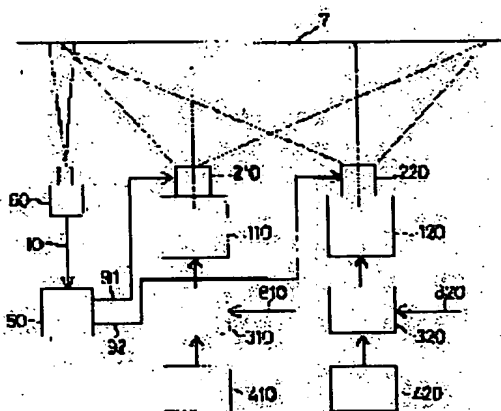
(72)Inventor : NOMURA TOMOYOSHI
TAKAHASHI YUKIO

(54) PROJECTION DISPLAY SYSTEM AND PROJECTION POSITION ADJUSTING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a projection display system and its projection position adjusting method which are lightweight and facilitate pixel matching for high definition.

CONSTITUTION: On a screen 7, inspection patterns is projected by two projections 110 and 120 over the video signals 810 and 820. The positions of the inspection patterns are detected by an image sensor 60 and a displacement quantity analysis part 50 calculates the position shift of the projection position from the detected position as a displacement quantity through image processing, etc. According to the displacement quantity of the projection position, the detected positions are fed back to display position adjusting mechanisms 210 and 220 to optically, mechanically, and automatically correct the position shift. Consequently, the pixel matching between plural projectors for high definition can easily be performed with high precision.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-168039

(43)Date of publication of application : 25.06.1996

(51)Int.Cl.

H04N 5/74
G02F 1/13
G03B 21/10

(21)Application number : 06-310122

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>

(22)Date of filing : 14.12.1994

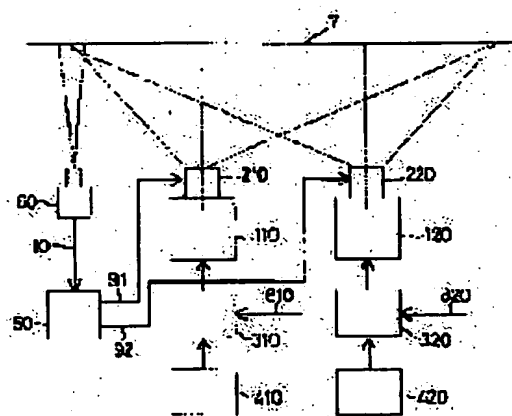
(72)Inventor : NOMURA TOMOYOSHI
TAKAHASHI YUKIO.

(54) PROJECTION DISPLAY SYSTEM AND PROJECTION POSITION ADJUSTING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a projection display system and its projection position adjusting method which are lightweight and facilitate pixel matching for high definition.

CONSTITUTION: On a screen 7, inspection patterns is projected by two projections 110 and 120 over the video signals 810 and 820. The positions of the inspection patterns are detected by an image sensor 60 and a displacement quantity analysis part 50 calculates the position shift of the projection position from the detected position as a displacement quantity through image processing, etc. According to the displacement quantity of the projection position, the detected positions are fed back to display position adjusting mechanisms 210 and 220 to optically, mechanically, and automatically correct the position shift. Consequently, the pixel matching between plural projectors for high definition can easily be performed with high precision.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A projection mold display system which is characterized by providing the following and which carries out the pixel superposition of the projection image from two or more projection mold displays on a screen An inspection signal generator which generates an inspection signal for displaying an inspection pattern The composite signal generating section which compounds an inspection signal generated by this inspection signal generator, and a video signal A location detecting element which detects a location of an inspection pattern projected on said screen The display-position adjustment device section which controls the projection location of said projection mold display so that said amount of location gaps is lost with the signal generated based on the amount of location gaps detected in the amount analysis section of displacement which detects the amount of location gaps based on a location of an inspection pattern detected by this location detecting element, and this amount analysis section of displacement

[Claim 2] A projection mold display system according to claim 1 characterized by consisting of mechanical components by which the display-position adjustment device section controls an angle of 1 or two or more plate transparence substrates, and said plate transparence substrate to an optical axis of a projection mold display.

[Claim 3] A projection mold display system according to claim 1 characterized by the display-position adjustment device section consisting of mechanical components to which an optical axis of a projection lens of a projection mold display is moved.

[Claim 4] A projection mold display system according to claim 1 characterized by consisting of mechanical components to which the display-position adjustment device section drives an optical stage in which a projection mold indicating equipment is installed, and an optical stage.

[Claim 5] A projection mold display system given in either from claim 1 characterized by having installed a reflective mirror for reflecting a projection image from a projection mold display, and carrying out an enlarged display on a screen, and having arranged a location detecting element between reflective mirrors of an adjoining projection mold display, or near the edge of a reflective mirror to claim 4.

[Claim 6] It is the projection positioning method at the time of carrying out the pixel superposition of the projection image from two or more projection optical system on a screen. First, generate only an inspection signal for displaying an inspection pattern intermittently, and it compounds with a video signal. Image formation of the synthetic image is carried out to a screen through projection optical system. Next Image formation of the projection image of a detection visual field with which said inspection pattern was displayed is carried out by image formation optical system. A projection image of this detection visual field by which image formation was carried out is changed into a picture signal synchronizing with said inspection signal generated intermittently. A projection positioning method characterized by carrying out the automatic regulation of the projection location of said projection optical system so that a changed this picture signal may detect the amount of location gaps of a projection location of said projection optical system and this amount of location gaps may be lost.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the projection mold display system which performs highly minute image display, and its projection positioning method in detail about big screen display technology.

[0002]

[Description of the Prior Art] Recently, development of the projection mold display which carries out expansion projection of the image displayed on the light valve on a screen according to projection optical system is active. The projection mold indicating equipment (it is hereafter called a projector) which used the active-matrix form liquid crystal display panel (it is hereafter called TFT-LCD) of a transparency mold especially for the light valve is excellent in image quality, such as color reproduction nature and contrast, and attracts attention from a powerful big screen being obtained easily. The liquid crystal projector in which a HDTV display is possible is already realized.

[0003] Drawing 14 is principle drawing showing the projector concerning the conventional technology. For the condenser lens with which the filter with which 1 omits the light source, the infrared radiation which generates 2 from the light source 1, and ultraviolet rays, and 3 raise a light filter, and 4 raises the condensing nature of the light source, and 5, in drawing 14, a light valve and 6 are [a screen and m of a projection lens and 7] the optical axis of the projection lens 6.

[0004] A picture signal is inputted into a light valve 5 like the usual liquid crystal television, and an image is displayed on it. The image displayed on this light valve 5 is indicated by projection on a screen 7 with a projector lens 6. Here, since light valve 5 the very thing does not emit light, it irradiates a light valve 5 by the hind light source 1, and carries out incidence of the transmitted exposure light to a projector lens 6. Consequently, since expansion projection of the display image formed in the light valve 5 is carried out with a projector lens 6, a big screen display is possible.

[0005] Although the number of pixels must be raised by leaps and bounds by the densification of the pixel of TFT-LCD, or large-sized-ization of a screen product in order to raise much more resolution with the configuration of such a liquid crystal projector, the reduction in resistance of wiring resistance of LCD, improvement in the drive capacity of TFT, the fall of a manufacture yield, etc. become difficult. Furthermore, ultra high-speed-ization of the driver LSI which drives LCD etc. becomes difficult also in circuit. For this reason, in order to attain high resolution-ization conventionally, the projection optical system piled up on a screen as buries two or more projectors to the projection image of each other for between pixels was adopted (for example, refer to JP,64-35479,A).

[0006] The concrete example of the above-mentioned projection optical system is shown in drawing 15. This example is an example which has arranged the two above-mentioned projectors. For a condenser lens, and 51 and 52, as for a projection lens and 7, in drawing 15, a screen, and m1 and m2 are [a light valve, and 61 and 62 / a light filter, and 41 and 42 / 11, the infrared radiation with which 12 generates the light source, and 21 and 22 from the light sources 11 and 12, the filter which omits ultraviolet rays, and 31 and 32] the optical axis of a projection lens.

[0007] As shown in drawing 15, the image of light valves 51 and 52 is superimposed on a screen 7, and forms one image. It explains using drawing 16 how the image of two or more light valves 51 and 52 by such projector is overlapped.

[0008] Drawing 16 is an example which superimposes four images. Images A, B, C, and D are the schematic diagrams of TFT-LCD which is a light valve. One pixel consists of openings and the optical protection-from-light sections which penetrate light. Therefore, if it projects so that four images A, B, C, and D may be abbreviation half ***** carried out and opening may lap with other optical protection-from-light sections, the twice as many every direction [as this] high definition image E will be obtained, and a high definition projection display will be attained.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to superimpose on a screen two or more images which were described above and to obtain the maximum resolution, it is necessary to make it superimpose on the optical protection-from-light section whose openings of all the pixels of an image are other pixels. Therefore, of course [so that the focus of all projection images may suit], magnitude must be the same, distortion is indispensable and the hand of cut of a screen must be the same. For this reason, six shafts of a x axis, the y-axis, the z-axis, theta x axis, theta y-axis, and theta z-axis need to adjust the projection location of a projector to a precision to the optical axis of a projection lens as shown in drawing 17.

[0010] Conventionally, checking periodically visually the display position of each projector projected on the screen, such adjustment needed to measure the pixel gap and needed to adjust six shafts, such as the optical stage x and the y-axis, by manual operation. Furthermore, whenever it adjusted, a screen display was interrupted temporarily, and there was a trouble that inspection patterns, such as a dot display and a line drawing display, had to be displayed that each of the pixel for every projector is recognized, and display-position adjustment of a pixel had to be carried out.

[0011] Made in order that this invention may solve the above-mentioned trouble, the purpose is lightweight and is to offer the adjustment method of the display system which realizes the highly minute and quality projection display which has the easy adjustment system of pixel doubling at the time of superimposing two or more images, and its projection location.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In a projection mold display system to which this invention carries out the pixel superposition of the projection image from two or more projection mold displays on a screen in order to solve the above-mentioned technical problem An inspection signal generator which generates an inspection signal for displaying an inspection pattern, The composite signal generating section which compounds an inspection signal generated by this inspection signal generator, and a video signal, A location detecting element which detects a location of an inspection pattern projected on said screen, The amount analysis section of displacement which detects the amount of location gaps based on a location of an inspection pattern detected by this location detecting element, Let a projection mold display system of a configuration of providing the display-position adjustment device section which controls a projection location of said projection mold display so that said amount of location gaps is lost with a signal generated based on the amount of location gaps detected in this amount analysis section of displacement be a means.

[0013] In the above-mentioned projection mold display system, it is suitable for the display-position adjustment device section to constitute from a mechanical component which drives an optical stage in which it constitutes from a mechanical component to which it constitutes from a mechanical component which controls an angle of 1 or two or more plate transparence substrates, and said plate transparence substrate to an optical axis of a projection mold display, or an optical axis of a projection lens of a projection mold display is moved, or a projection mold display is installed, and an optical stage.

[0014] Moreover, in the above projection mold display system, it is suitable to install a reflective mirror for reflecting a projection image from a projection mold display, and carrying out an enlarged display on a screen, and to arrange a location detecting element between reflective mirrors of an adjoining projection mold display or at a edge of a reflective mirror.

[0015] On the other hand, it is the projection positioning method at the time of carrying out the pixel superposition of the projection image from two or more projection optical system on a screen in this invention. First, generate only an inspection signal for displaying an inspection pattern intermittently, and it compounds with a video signal. Image formation of the synthetic image is carried out to a screen through projection optical system. Next Image formation of the projection image of a detection visual field with which said inspection pattern was displayed is carried out by image formation optical system. A projection image of this detection visual field by which image formation was carried out is changed into a picture signal synchronizing with said inspection signal generated intermittently. A changed this picture signal detects the amount of location gaps of a projection location of said projection optical system, and let a projection positioning method which carries out the automatic regulation of the projection location of said projection optical system so that this amount of location gaps may be lost be another means.

[0016]

[Function] By the projection mold display system and the projection positioning method of this invention The location of the inspection pattern projected with the video signal on the screen is detected by location detecting elements, such as image sensors and a location sensing element. A location gap of a projection location is analyzed by an image processing etc. based on the detection location, and it feeds back to the display-position adjustment device section according to the amount of location gaps of a projection location. The location gap optical and by amending automatically mechanically It enables it to carry out easily pixel doubling of two or more projection mold displays for attaining highly minute-ization to high degree of accuracy.

[0017] In the above, it is made to be possible [an automatic regulation] by compounding and displaying an inspection pattern on a display image also in the display of a video signal. Furthermore, it enables it to perform the automatic regulation for pixel ***** by generating the inspection signal for inspection patterns intermittently, without perceiving the inspection pattern on which the display image was overlapped.

[0018]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained to details with reference to a drawing.

[0019] Drawing 1 - drawing 4 are drawings for explaining the configuration of the 1st example of the projection mold display system of this invention. This example is an example of a configuration which amends that location gap by compounding the inspection pattern for positioning to a video signal, displaying it on a screen, detecting this inspection pattern, detecting the gap from the position of a light valve, and controlling a display-position adjustment device.

[0020] a projection mold indicating equipment (it is hereafter described also as a projector), the display-position adjustment device section which 110 and 120 combine 210, and 220 combine two optical shift elements, and changes a display position in drawing 1, and 310 and 320 -- the synthetic video signal generating section, and 410 and 420 -- an inspection signal generator and 50 -- displacement -- as for a video signal, and 91 and 92, for image sensors and 7, a screen, and 810 and 820 are [the amount analysis section and 60 / the signal for adjustment and 10] image-sensors output signals.

[0021] The inspection signal generated in the inspection signal generators 410 and 420 is compounded with a video signal in the synthetic video signal generating sections 310 and 320, is inputted into projectors 110 and 120, and piles up the image of two projectors on a screen 7 through the display-position adjustment device sections 210 and 220 of each projectors 110 and 120. Image sensors 60 incorporate the display image piled up on the screen 7, carry out photo electric conversion of the optical image of a detection visual field, and output the image-sensors output signal 10 to the amount analysis section 50 of displacement. In the amount analysis section 50 of displacement, the amount of displacement of each projectors 110 and 120 is computed by an image processing etc., and it outputs to the display-position adjustment device sections 210 and 220 respectively. At this time, the amount analysis section 50 of displacement computes the amount of displacement so that a motion of two sets of projectors 110 and 120 may become min.

[0022] Drawing 2 is drawing showing the example of a display image by which an above-mentioned

inspection signal and an above-mentioned video signal were compounded. In drawing 2, 7 is a screen and has formed the inspection pattern display fields 7a, 7b, 7c, and 7d which display an inspection pattern on four sides of this screen 7.

[0023] Drawing 3 is approximate account drawing of an inspection pattern, and it is a block diagram for explaining how drawing 4 drives the display-position adjustment device section of a projection mold display. In order to simplify explanation, a projection mold display is explained by the case where it considers as two sets.

[0024] A projection mold display photos the inspection pattern which compounded and displayed the inspection pattern for positioning on the video signal, and was displayed on the screen 7 by the inspection pattern display fields 7a, 7b, 7c, and 7d as shown in drawing 2 with the image sensors 60 of drawing 1.

[0025] drawing 4 -- setting -- displacement -- the focus of 7a from the inspection pattern by which 50a in the amount analysis section 50 was photoed with image sensors 60, and the direction of 7b -- detecting -- displacement -- the circuit which computes amounts y and θ_{ax} -- it is -- displacement -- the actuators 20b and 20d of the y -axis of the display-position adjustment device section (this example 210) and θ_x axis are controlled based on amounts y and θ_{ax} . Similarly, 50b is a circuit which detects the focus of 7c and the direction of 7d from the inspection pattern photoed with image sensors 60, and computes amount of displacement θ_{az} , and controls actuator 20f of θ_z -axis of the display-position adjustment device section based on amount of displacement θ_{az} . 50c is a circuit which detects a gap of the direction of a x axis from the inspection pattern photoed with image sensors 60, and controls actuator 20a of the x axis of the display-position adjustment device section based on a detection result. It is the circuit which detects a gap of the direction of the z -axis from the inspection pattern photoed with image sensors 60, and 50d actuator 20c of the z -axis of the display-position adjustment device section is controlled based on a detection result. 50e is a circuit which detects a rotation gap of the direction of θ_{ay} from the inspection pattern photoed with image sensors 60, and controls actuator 20e of θ_y -axis of the display-position adjustment device section based on a detection result.

[0026] Detection of a focus extracts a rectangle image from the inspection pattern displayed for example, on the inspection pattern space, and measures rectangular length and horizontal size. Focus adjustment can be performed by adjusting the display-position adjustment device section so that the configuration of this extracted rectangle may become min.

[0027] Gap detection of x and the direction of the z -axis can be performed by the method of the following which uses the example of an inspection pattern shown in drawing 3. Drawing 3 (a) shows the cross-joint pattern displayed on inspection pattern display field 7a. A gap of the direction of the z -axis is performed by measuring the amount S_z of gaps of the longitudinal direction of the datum line of the cross-joint mold set up beforehand, it is fed back so that this amount of gaps may become zero, and it controls the display-position adjustment device section. The amount of gaps of the direction of a x axis is detected from the inspection pattern displayed on screen 7c shown in drawing 3 (b). That is, the amount S_x of gaps of the line of the lengthwise direction of an inspection pattern and the datum line set up beforehand is measured, it feeds back so that this amount of gaps may become zero, and the display-position adjustment device section is controlled.

[0028] Detection of a rotation gap (θ_y -axis) is performed by measuring the angle of the length of a cross-joint pattern, the longitudinal direction, and striping of a datum line which were displayed on the screen inspection pattern display fields 7a and 7c, it is fed back so that this rotation gap may become zero, and it controls the display-position adjustment device section.

[0029] If display-position adjustment of one set of a projection mold indicating equipment finishes, other projectors will be adjusted on the basis of the display of this projection mold indicating equipment.

[0030] Drawing 5 is a ** type block diagram for explaining the configuration of the display-position adjustment device section of this example. This example of a configuration is a thing for positioning of a x axis and the direction of the z -axis to the optical axis of a projection lens using two wedge shape transparence substrates whose one side is slant faces at an optical shift element. Below, in order to

simplify explanation, it limits in the direction of a x axis, and explains.

[0031] In drawing 5, 8a and 8b are wedge shape transparence substrates whose refractive indexes are n_1 , and they are arranged so that a mutual slant face may become parallel on both sides of the air space of a gap d like drawing 5. The angle of the slant face of the wedge shape transparence substrates 8a and 8b is mutually set to θ_1 equally. Now, we suppose that the plane of incidence of wedge shape transparence substrate 8a and the outgoing radiation side of wedge shape transparence substrate 8b are right-angled to an optical axis, and light decides to carry out incidence in parallel with an optical axis. Incidence of the light is carried out to the slant face of wedge shape transparence substrate 8a at an angle θ_1 to a normal 1, and it is refracted at an angle θ_2 and carries out outgoing radiation to an air space. Although incidence is carried out to wedge shape transparence substrate 8b, since this light that carried out outgoing radiation has both parallel slant face, it is again refracted at an angle θ_1 to a normal 2. The light which carried out outgoing radiation of the wedge shape transparence substrate 8b shifts and carries out outgoing radiation only of the s to an optical axis in parallel with an optical axis. Shift-amount s at this time becomes a formula (1) from law of refraction.

[0032]

$$S = d \cdot \theta_1 (n_1 - 1) \quad (1)$$

Therefore, if adjustable [of the gap d of the wedge shape transparence substrates 8a and 8b] is carried out and both substrates are further rotated focusing on the y-axis, an optical axis can be shifted by biaxial [of x-z].

[0033] Drawing 6 is drawing showing the example of a configuration of the optical system of the projection mold display which applied the optical shift element. To the optical axis of a projection lens, this example of a configuration is a configuration for positioning, the direction of a x axis, i.e., the longitudinal direction of a screen side, and the direction of the z-axis, i.e., vertical direction of a screen side, (it is perpendicular direction to space), and an parallel transparence substrate is used for it as an optical shift element for positioning. Hereafter, in order to simplify explanation, it limits in the direction of a x axis, and explains.

[0034] As for the filter which cuts a screen, the ultraviolet rays in which 7 generates 11 and 12 generate the light source, and 21 and 22 from the light sources 11 and 12, and infrared radiation, and 31 and 32, in drawing 6, a light filter, and 41 and 42 are a condenser lens, and a projection lens and the plate transparence substrate with which a light valve, and 61 and 62 have been arranged to 81, and 51 and 52 have arranged 82 between a screen 7 and the projection lenses 61 and 62. m_1 and m_2 are the optical axis of the projection lenses 61 and 62, and light with which outgoing radiation of m_1 and m_2 is carried out from the plate transparence substrates 81 and 82.

[0035] Image formation of the image of light valves 51 and 52 is carried out on a screen 7 as an image expanded with the projection lenses 61 and 62. The plate transparence substrates 81 and 82 rotate to hard flow mutually focusing on the z-axis to opticals axis m_1 and m_2 . Therefore, when the plate transparence substrates 81 and 82 have been arranged, the light from light valves 51 and 52 is refracted, and is shifted towards the drawing Nakaya mark (opticals axis m_1 and m_2). Therefore, it means shifting the center of light valves 51 and 52 in the direction of m_1 and m_2 equivalent, respectively. At this time, the image of light valves 51 and 52 moves in an arrow head and this direction respectively on a screen 7 by the principle of the image formation of the projection lenses 61 and 62. The migration length of the image by which image formation was carried out on the screen 7 is S times (projection scale factor) by the principle of image formation.

[0036] In addition, a plate transparence substrate may be arranged to the incidence side of the projection lenses 61 and 62 besides arranging to the outgoing radiation side of the projection lenses 61 and 62 as mentioned above, or may be arranged to both by the side of the incidence of the projection lenses 61 and 62, and outgoing radiation.

[0037] Drawing 7 is drawing showing the example of a configuration of the display-position adjustment device section in this example.

[0038] Optical elements 100a and 100b are the same configurations, and optical element 100a consists of transparence liquids 103 which have the same refractive index $n_2 (= n_1)$ as the plate transparence

substrates 102a and 102b of a refractive index n_1 , and the plate transparence substrates 102a and 102b, and pinches the transparence liquid 103 with two plate transparence substrates 102a and 102b, and they close it by the sealant 104 of bellows structure. Optical element 100b consists of transparence liquids 103 which have the same refractive index $n_2 (= n_1)$ as the plate transparence substrates 102c and 102d of a refractive index n_1 , and the plate transparence substrates 102c and 102d, and the closure of the transparence liquid 103 is carried out by the sealant 104 of bellows structure like optical element 100a. [0039] Optical elements 100a and 100b arrange the angle of a slant face further so that it may be mutually set to θ_1 equally, so that a mutual slant face may become parallel on both sides of the air space of a predetermined gap (d). The plate transparence substrates 102a and 102d are fixed so that it may become a right angle to an optical axis m_1 . The plate transparence substrates 102a and 102b and 102c and 102d, since it connects through a sealant 104, a mutual plate transparence substrate can be operated freely. That is, the plate transparence substrates 102b and 102c set up the angle θ_1 which a plate transparence substrate makes, moving connector 105a for each both ends up and down continuously with Connectors 105a and 105b, and maintaining parallel of the plate transparence substrates 102b and 102c.

[0040] Incidence of the light with which the optical operation using such an optical shift element carried out outgoing radiation of the optical-system element 100a is carried out to optical element 100b, and it can carry out outgoing radiation as light m_{11} which shifted only s to the optical axis m_1 in parallel with an optical axis m_1 .

[0041] In this example, an actuator 108 performs adjustment of the angle θ_1 to an optical axis. An actuator 108 consists of connector 105a and a 106 micrometer drive arm 107. If a micrometer 107 operates to a longitudinal direction, the drive arm 106 rotates, connector 105a interlocks in the vertical direction through this drive arm 106, and while two connected plate transparence substrates 102b and 102c maintain parallel, an angle will change to an optical axis m_1 . For this reason, the shift amount of light 11 can be shifted according to the working distance of a micrometer 107.

[0042] Next, the 2nd example of the projection mold display system of this invention is shown. Drawing 8 is a ** type block diagram for explaining the 2nd example.

[0043] This example moves the optical axis of a projection lens, it is a configuration for adjustment of the projection location of the direction of a x axis, i.e., the longitudinal direction of a screen side and the direction of the z-axis, i.e., the vertical direction of a screen side, (it is a perpendicular direction to a drawing), and in order to perform the positioning, the display-position adjustment device section which carries out a projection lens drive is used for it. Hereafter, in order to simplify explanation, it limits in the direction of a x axis, and explains. Moreover, except for a point without the plate transparence substrates 81 and 82, since the configuration of optical system is the same as that of drawing 6, it is using the same sign and omits the explanation. However, the light by which sets the optical axis of each light sources 11 and 12 of two optical system to m_1 and m_2 , and outgoing radiation is carried out from each optical system is set to m_{11} and m_{12} .

[0044] Drawing 9 is the ** type block diagram of the display-position adjustment device section in the 2nd example. drawing 9 -- setting -- 200 -- the plinth for xz stages, and 300 -- a x-axis plinth and 400 -- a z-axis plinth and 500a -- for the rack for x axes, and 600b, the rack for the z-axes and 700a of the pinion for x axes and 700b are [the motor for a x-axis drive, and 500b / the motor for a z-axis drive, and 600a / the pinion for the z-axes and 800] projection lenses.

[0045] It explains how the display-position adjustment device section of a projector is driven using drawing 8 and drawing 9. In drawing 8, the plinth 200 for xz stages is perpendicularly arranged to the optical axis m_1 (the direction of y) in parallel with a light valve. Moreover, suppose that the projection lens 800 was shifted and fixed in the direction of a x axis to the optical axis m_1 . By law of refraction, in order to carry out incidence of the light at a certain angle to the projection lens 61 (or 62), it is refracted and carries out outgoing radiation to an air space. Therefore, pinion 700a for x axes can be rotated by motor 500a for a x-axis drive shown in drawing 9, and an optical axis can be moved to right and left according to the amount of displacement computed in the amount analysis section of displacement in the display screen on right and left 7, i.e., a screen, by moving the x-axis plinth 300 in which rack 600a for x

axes was attached to a longitudinal direction. An optical axis is movable similarly by rotating pinion 700B for the z-axes also about the z-axis by motor 500b for a z-axis drive attached in X pillow-block seat 300, and moving the z-axis plinth 400 in which rack 600b for the z-axes was attached in the vertical direction.

[0046] Next, the 3rd example of the projection mold display system of this invention is shown. Drawing 10 is a ** type block diagram explaining the configuration of the 3rd example, and is a mimetic diagram for explaining how the display-position adjustment device section of a projection mold display is driven. The 3rd example is the configuration of having carried the projector on the optical stage. Since it is the same as that of drawing 6, the configuration of optical system is omitted. However, the plate transparency substrate is not used in the optical system of this example.

[0047] In drawing 10 a projector, and 61 and 62 1a and 1b A projection lens, 210 the composite signal generating section and 410 for the display-position adjustment device section and 310 An inspection signal generator, 50 -- displacement -- the amount analysis section and 60 -- a video signal and 9a, 9b, 9c, 9d, 9e, and 9f, a piezoelectric device, and 10a and 10b show an optical stage, and, as for a screen and 810, image sensors and 7 show a displacement sensor 11a, 11b, 11c, and 11d. Moreover, the configuration of optical system is the same as drawing 6 except for a plate transparency substrate.

[0048] In drawing 10, the stress which is proportional to applied voltage according to the piezo-electric effect of piezoelectric devices 9a, 9b, and 9c works, and projector 1a carried on optical stage 10a moves in an optical stage 10a top. For example, when input voltage is impressed to piezoelectric-device 9a, optical stage 10a moves from on a drawing downward (drawing which looked at drawing 10 from the top, then the direction of a x axis). Moreover, when voltage is impressed to piezoelectric-device 9b, projector 1a is moved to the left (the direction of the y-axis) from the right of a drawing. Furthermore, when voltage is impressed to piezoelectric-device 9c arranged at the pars basilaris ossis occipitalis of optical stage 10a or projector 1a, projector 1a is moved in the perpendicular direction (the direction of the z-axis) to a drawing. Displacement sensors 11a and 11b are arranged near the projector 1a, the detecting signal is inputted into the amount analysis section 50 of displacement, and are used as an object for motion observation of the x axis of projector 1a, and the y-axis, and make the amount analysis of displacement easy.

[0049] In addition, although omitted in the drawing, the displacement sensor for motion observation of the z-axis is also arranged. Moreover, about projector 1b carried on optical stage 10b, it is constituted similarly and operates similarly.

[0050] Drawing 11 is a timing diagram explaining the 4th example of this invention. In the projector of the example of drawing 6, drawing 8, and drawing 10, this example displays the inspection pattern for positioning on a screen 7, it computes the amount of gaps from the position of a light valve by detecting this inspection pattern, and shows the method of composition of the inspection signal for inspection patterns in the example of a configuration which amends a location gap, and a video signal by controlling the display-position adjustment device section. In order to simplify explanation, how to compound an inspection signal to the video signal in the case of consisting of two sets of projectors is explained.

[0051] In drawing 11, 1000 is the Vertical Synchronizing signal wave of a display, and T1-Tn are timing from which the wave changes. 2000a and 2000b are inspection signal generator seizing signals generated intermittently and in time sharing, 3000 is a video signal wave, 4000 is an inspection signal wave form, 5000a and 5000b are composite signal waves, and 6000a and 6000b are an inspection signal generator seizing signal and an image-sensors seizing signal generated similarly. The above-mentioned timing T1-Tn is equivalent to 1 frame period of a commercial display.

[0052] Next, the synthetic method of a video signal and an inspection signal, the input method of the composite signals 5000a and 5000b to a projector, and the method of incorporating the inspection pattern on a screen with image sensors are explained. Inspection signal generator seizing signal 2000a is generated at the period of timing T1, a video signal 3000 and the inspection signal 4000 are compounded, and composite signal 5000a is inputted into a projector. Furthermore, inspection signal 2000b is generated at the period of timing T2, a video signal 3000 and the inspection signal 4000 are

compounded, and composite signal 5000b is inputted into another projector. On the other hand, image sensors incorporate the inspection pattern on a screen at the period of timing T1 synchronizing with image-sensors seizing signal 6000a, and incorporate the inspection pattern on a screen at the period of timing T2 synchronizing with image-sensors seizing signal 6000b.

[0053] Drawing 12 is the ** type configuration side elevation of the projection mold indicating equipment of the back projection method showing the configuration of the 5th example of this invention, and is drawing showing the configuration method of image sensors. 110a, 110b, and 110c are reflective mirrors, 110 is a projector, 61 is a projection lens, 60a and 60b are image sensors, 7 is a screen, and 130 is a case. Since the optical configuration of a projector 110 is the same as that of drawing 6, and 8 and 10, explanation is omitted.

[0054] Since this example constitutes a display in a compact, it is an example which bent projection light by the reflective mirror. That is, the outgoing radiation light from the projection lens 61 is reflected by 1st reflective mirror 110a, and it reflects by 2nd reflective mirror 110b attached in the upper part of a case 130, reflects by 3rd reflective mirror 110c further attached in the posterior part of a case 130, and projects on a screen 7. In order to incorporate the inspection pattern of the inspection pattern display fields 7a and 7b shown in drawing 2 and to incorporate an installation and inspection pattern display fields [7c and 7d] inspection pattern for image-sensors 60a in the upper part of 3rd reflective mirror 110c, image-sensors 60b is attached in the lower part of 3rd reflective mirror 110c.

[0055] Drawing 13 is the ** type side elevation (a) and ***** type front view (b) of a projector of a back projection method showing the configuration of the 6th example of this invention, and is drawing showing another example of arrangement of image sensors. It is the 111 and 1st reflective mirror which 112 was made to correspond to the projector of 2 **, and have been arranged, 110b is the 2nd reflective mirror, 110c is the 3rd reflective mirror, 110 is a projector (it represents here and only one set is shown), 61 is a projection lens, 60 is image sensors, 7 is a screen, and 130 is a case.

[0056] Since how to bend projection light is the same as that of the 5th example of drawing 12 except for the 1st reflective mirror consisting of two mirrors 111 and 112 and the optical configuration of a projector is the same as that of drawing 6, and 8 and 10, the explanation is omitted.

[0057] In this example, in order to incorporate an inspection pattern display fields [which are shown in drawing 2 / 7a-7d] inspection pattern with one image sensors 60, the 1st reflective mirror is made to correspond to two projectors, and it constitutes from two mirrors 111 and 112, and as shown in drawing 13 (b), one image sensors 60 are arranged in the middle so that the whole region of the viewing area of installation and a screen 7 may be incorporated. According to this example, the number of image sensors is reducible.

[0058] In addition, although the above-mentioned example showed the example which uses three reflective mirrors, a reflective mirror can consist of one or more. What is necessary is just to take the cure of reversing and arranging a light valve, when an image turns into a mirror image by reflection. Although by using two mirrors as 1st reflective mirror showed the example which makes a gap and arranges image sensors there in the 6th example, the light transmission sections (a opening hole, a half mirror, area pellucida, etc.) may be prepared near the center of one mirror, and image sensors may be arranged back [the]. Moreover, the display-position adjustment device section may be constituted combining each above-mentioned example by choosing the thing optimal out of the above-mentioned example according to the shaft to adjust. Moreover, in the example, although x, y, and the automatic regulation means about the z-axis were mainly illustrated, the automatic regulation of theta x, thetay, and theta z-axis can be performed similarly. For example, what is necessary is for what is necessary to be just to control the plate transparence substrates 81 and 82 by the case of the 1st example of drawing 6 on six shafts with an actuator, and just to carry out feedback control of the amount of gaps of each direction of shaft rotation with actuators, such as a piezoelectric device, as structure which supports an optical stage with further 3 shafts in the case of the example [3rd] of drawing 10. In the above case, it is good also as a configuration which does not necessarily need to adjust all six shafts, and can choose and adjust the large shaft of whenever [effect] to image quality. As a location detection means of an inspection pattern, besides the above-mentioned image sensors, an optical location sensing element can

be used, for example, it can also install in the back of a screen etc.

[0059]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the projection mold display system and the projection positioning method of this invention The location of the inspection pattern projected with the video signal on the screen is detected by location detecting elements, such as image sensors and a location sensing element. Since a location gap of a projection location is analyzed by an image processing etc. based on the detection location, it feeds back to the display-position adjustment device section according to the amount of location gaps of a projection location and the location gap was amended on the automatic target optically and mechanically Even if a video signal displays, pixel doubling of two or more projection mold displays can be easily carried out to high degree of accuracy, without interrupting a display.

[0060] In the above, when the reflective mirror for expansion projection and the location detecting element of an inspection pattern are installed in the interior of a case, the display system of a back projection mold which it is easy, is highly precise and can perform pixel doubling can be realized in a compact. In this case, the number of location detecting elements is reducible by arranging a location detecting element in the middle of the reflective mirror of an adjoining projector.

[0061] Furthermore, when it is made to generate an inspection pattern signal intermittently in the above, the automatic regulation for pixel doubling can carry out, without perceiving the inspection pattern on which the display image was overlapped.

[0062] If the projection mold display system equipped with display-position adjustment ***** which amends such a display-position gap is applied to a high definition big screen display system, a multi-projection system, etc., high definition-positioning can be performed simply.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] It is the outline block diagram showing the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is approximate account drawing of the inspection pattern display field applied to the 1st example of this invention.

[Drawing 3] (a) and (b) are approximate account drawings of the inspection pattern of the 1st example in this invention.

[Drawing 4] It is an outline block diagram for driving the display-position adjustment device section in the 1st example of this invention.

[Drawing 5] It is approximate account drawing of the optical shift element applied to the 1st example of this invention.

[Drawing 6] It is the outline block diagram of the projection mold display in the 1st example of this invention.

[Drawing 7] It is the outline block diagram of the display-position adjustment device section in the 1st example of this invention.

[Drawing 8] It is the outline block diagram of the projection mold display in which the 2nd example of this invention is shown.

[Drawing 9] It is the outline block diagram of the display-position adjustment device section in the 2nd example of this invention.

[Drawing 10] It is the outline block diagram showing the 3rd example of this invention.

[Drawing 11] It is approximate account drawing showing the 4th example of this invention.

[Drawing 12] It is the outline block diagram showing the 5th example of this invention.

[Drawing 13] (a) and (b) are the outline block diagrams showing the 5th example of this invention.

[Drawing 14] It is the outline block diagram of the projection mold display of the conventional example.

[Drawing 15] It is the outline block diagram of a projection mold display with the function to pile up the projection image of the conventional example.

[Drawing 16] It is principle explanatory drawing of the pixel superposition relevant to this invention.

[Drawing 17] It is explanatory drawing of the projection location gap adjustment relevant to this invention.

[Description of Notations]

1a, 1b, 110, 120 -- Projector

7 -- Screen

7a, 7b, 7c, 7d -- Inspection pattern display field

8a, 8b -- Wedge shape transparence substrate

9a, 9b, 9c, 9d, 9e, 9f -- Piezoelectric device

10 -- Image-sensors output signal

10a, 10b -- Optical stage

11 12 -- Light source

11a, 11b, 11c, 11d -- Displacement sensor
 20a-20f -- Actuator which constitutes the display-position adjustment device section
 21 22 -- Filter which omits the infrared radiation generated from the light source, and ultraviolet rays
 31 32 -- Light filter
 41 42 -- Condenser lens
 50 -- The amount analysis section of displacement
 50a-50e -- Circuit which computes the amount of displacement
 51 52 -- Light valve
 60 -- Image sensors
 61, 62, 61a, 62b, 800 -- Projector lens
 81 82 -- Optical shift element
 91 92 -- Signal for adjustment
 100a, 100b -- Optical element
 102a, 102b, 102c, 102d -- Plate transparency substrate
 103 -- Transparency liquid
 104 -- Seal member of bellows structure
 105a, 105b -- Connector
 106 -- Drive arm
 107 -- Micrometer
 108 -- Actuator
 110a, 110b, 110c, 111, 112 -- Reflective mirror
 130 -- Housing
 200 -- Plinth for xz stages
 210 220 -- Display-position adjustment device section
 300 -- X-axis plinth
 310 320 -- Synthetic video signal generating section
 400 -- Z-axis plinth
 410 420 -- Inspection signal generator
 500a, 500b -- Motor for a drive
 600a, 600b -- Rack
 700a, 700b -- Pinion
 810 820 -- Video signal
 1000 -- Vertical Synchronizing signal
 2000a, 2000b -- Inspection signal generator seizing signal
 3000 -- Video signal wave
 4000 -- Inspection signal wave form
 5000a, 5000b -- Composite signal wave
 6000a, 6000b -- Image-sensors seizing signal wave
 m1, m2 -- Optical axis of a projector
 m11, m12 -- Light of a projector

[Translation done.]

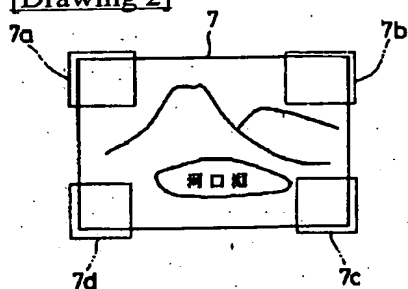
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

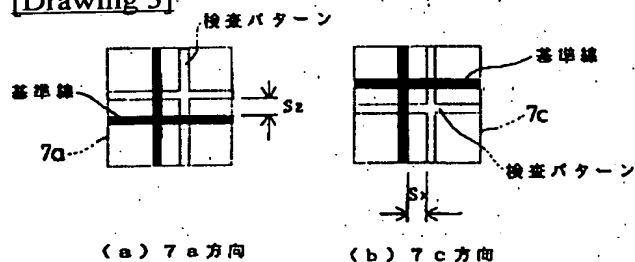
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

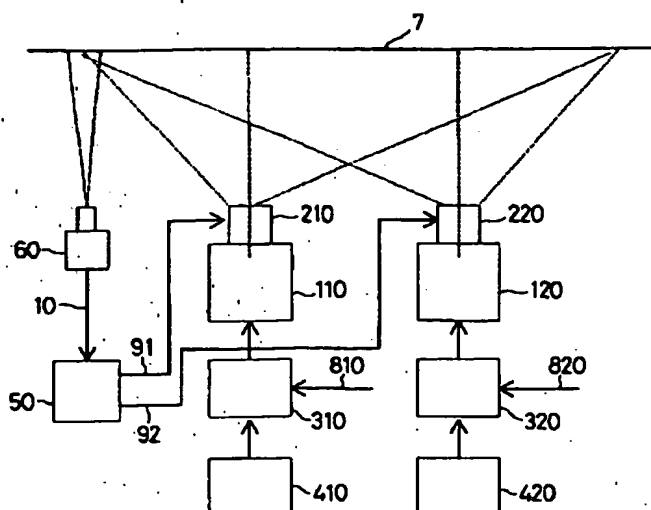
[Drawing 2]



[Drawing 3]

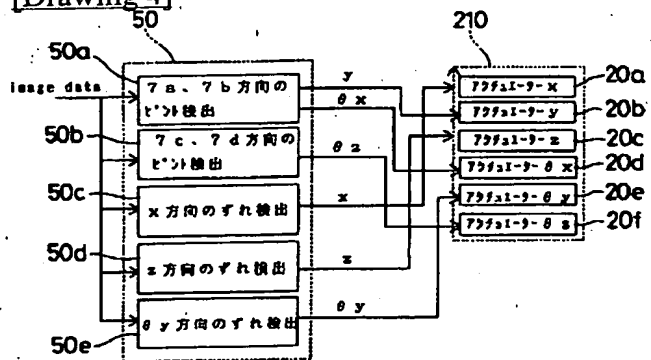


[Drawing 1]

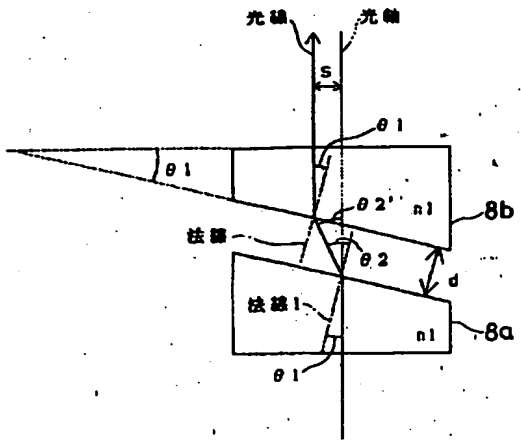


- 7…スクリーン
 10…イメージセンサ出力信号
 50…変位量解析部
 60…イメージセンサ
 91, 92…調整用信号
 110, 120…プロジェクタ部
 210, 220…表示位置調整機構部
 310, 320…合成映像信号発生部
 410, 420…検査信号発生部
 810, 820…映像信号

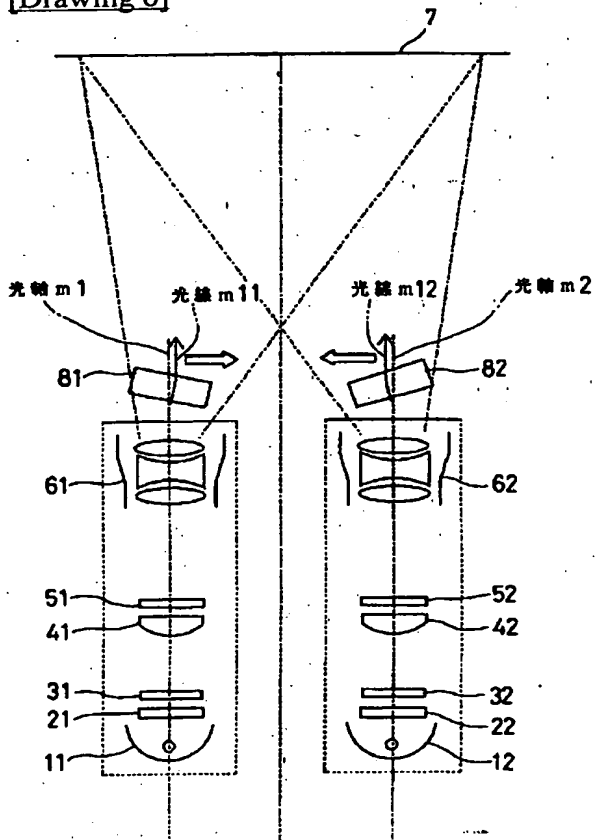
[Drawing 4]



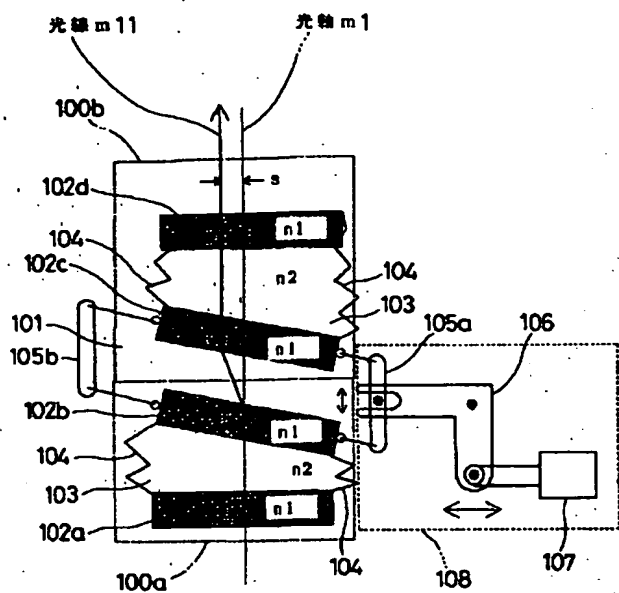
[Drawing 5]



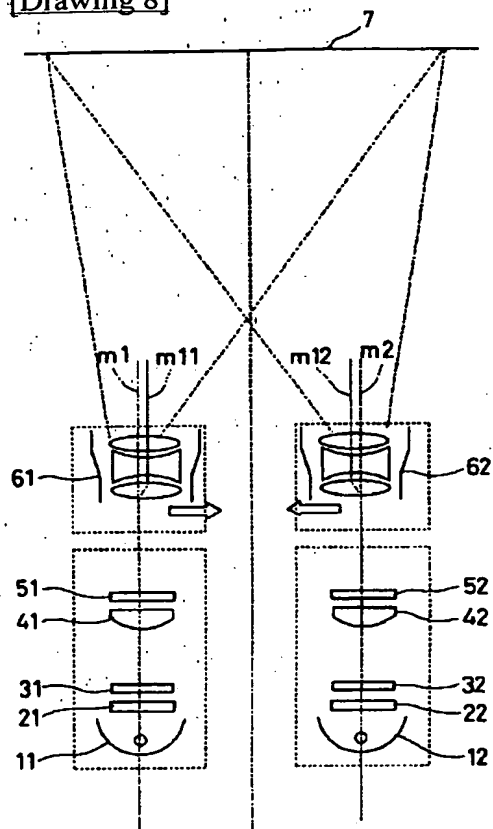
[Drawing 6]



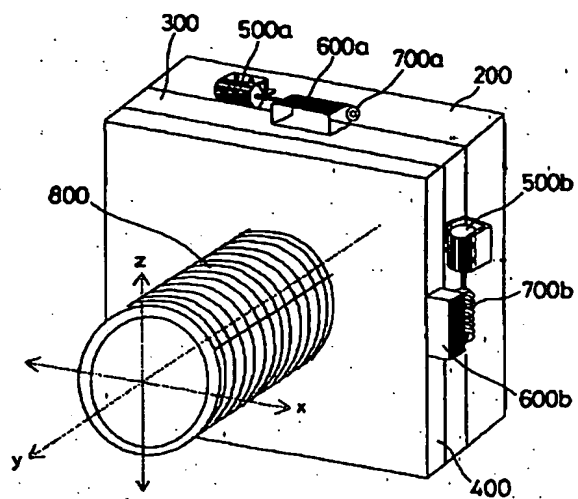
[Drawing 7]



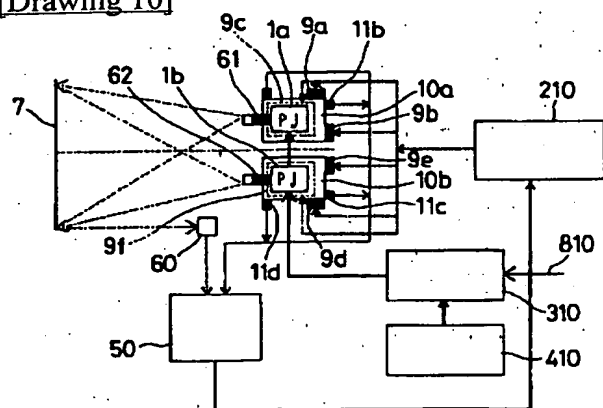
[Drawing 8]



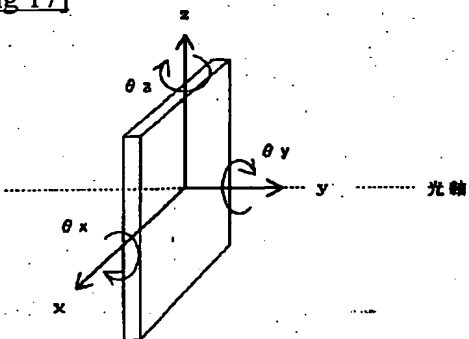
[Drawing 9]



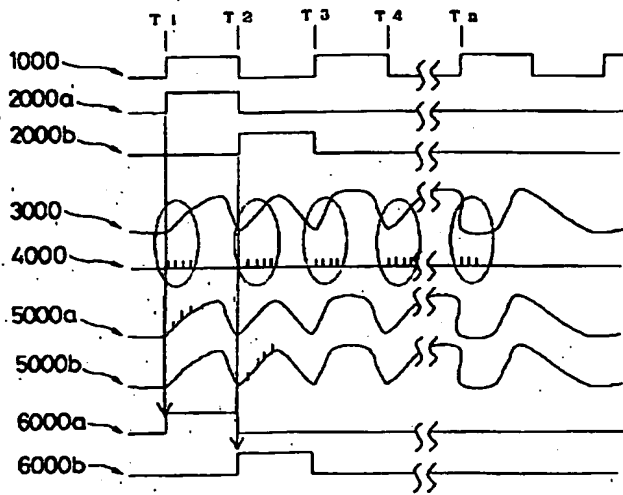
[Drawing 10]



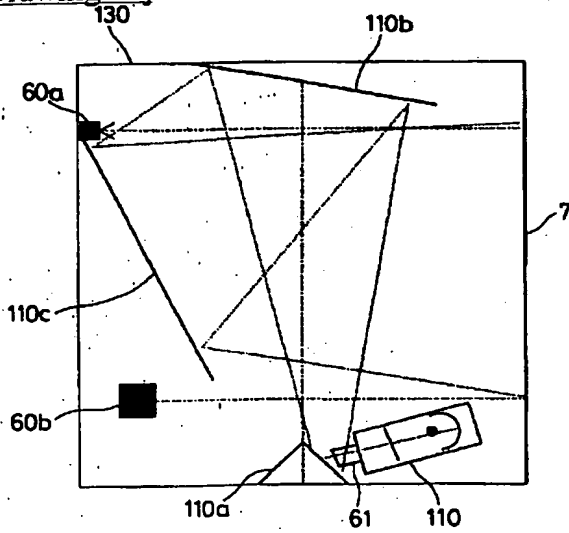
[Drawing 17]



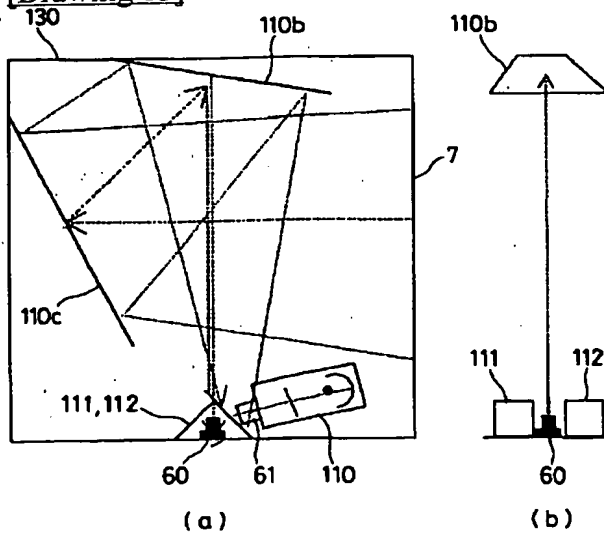
[Drawing 11]



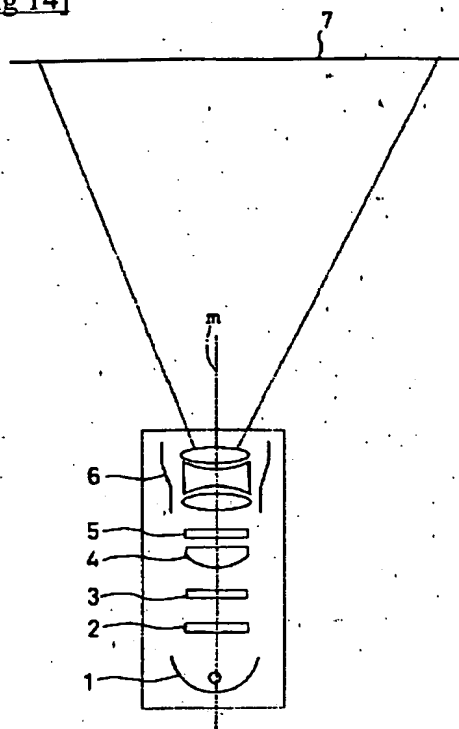
[Drawing 12]



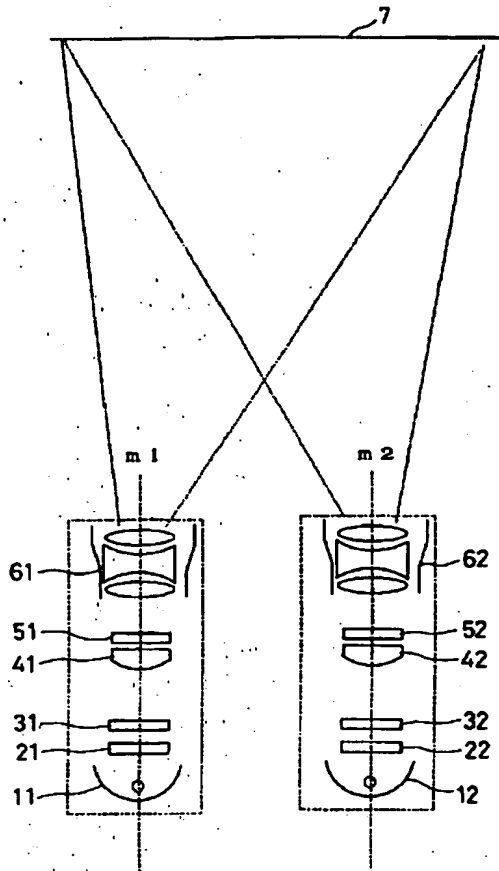
[Drawing 13]



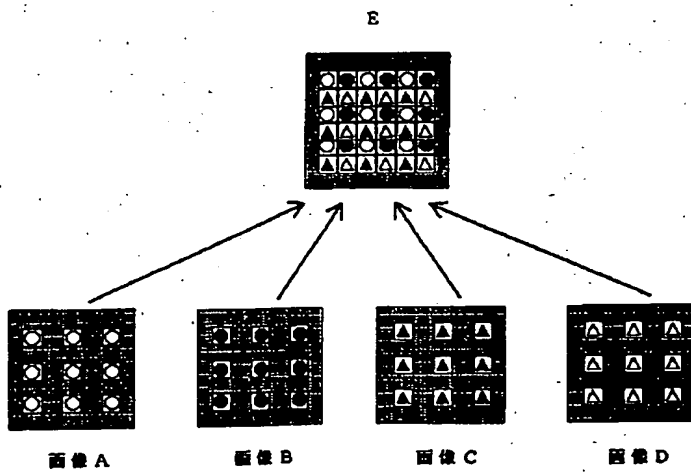
[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Drawing 16]



[Translation done.]